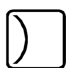
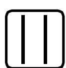
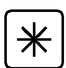
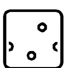

Level

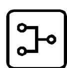

Pressure


Flow

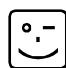

Temperature


Liquid Analysis


Registration


System Components


Services


Solutions

gamma

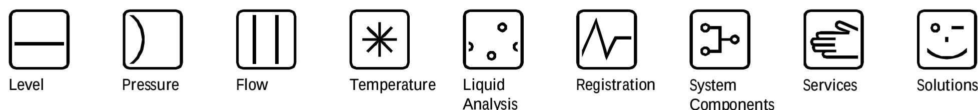
放射线仪表

物位、界面及密度测量

技术资料
TI 001F/28/zh/v2.0

Endress+Hauser
People for Process Automation

目　　录



Gammapilot M FMG60—体化变送器

可用于非接触限位检测、物位、界面和密度测量；可用于防爆场合



应用

- 液体、固体、悬浮液和污泥等的连续非接触测量。
- 应用于极端测量条件下如：高压、高温、腐蚀性、毒性、易磨损介质。
- 各种过程容器，如：反应罐、高压釜、分离器、酸罐、混合罐、旋风分离器、冲天炉。
- 可应用于食品行业中，无需附加要求或认证。
- 系统集成
  —**HART**
  —**PROFIBUS PA**
  —**FF** 基金会现场总线

特点

- 一体化变送器：一台仪表可完成所有 的测量任务。
- 即使在极端的过程和环境条件下，也具有最高的实用性、可靠性和安全性。
- 最高的灵敏度和精度，最低的剂量率。
- 不同的应用条件下有多种不同的探测器作为最佳选择。
  —点探测器
  —不同长度的棒探测器
- **Exd**，**Exe**或**Exi**电流输出，系统集成简单。
- **316L**不锈钢外壳用于恶劣场合
- **SIL2**符合**IEC/EN61508**和**WHG**认证
- 温度补偿功能，用于密度测量
- 简单的四行文字显示，现场菜单操作，提供中文“**ToF Tool-Field Tool Package**”标准操作程序，操作便捷，可进行系统诊断和编制测量点文件。

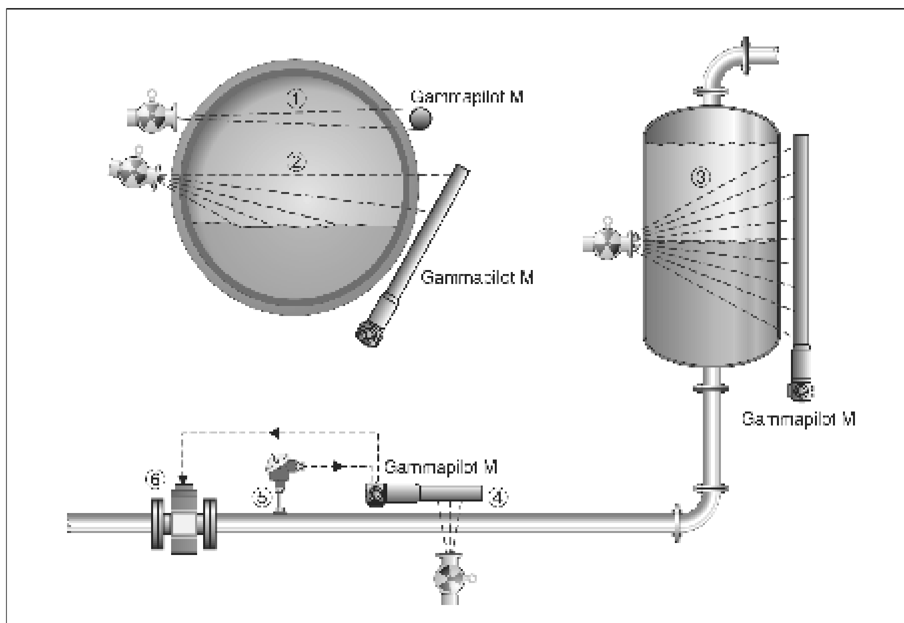
Endress+Hauser
People for Process Automation

TI 363F/28/zh

功能和系统设计

测量原理

放射线测量的原理是基于γ射线在穿透某种材料时其能量会被衰减。放射线测量可以应用于不同的测量任务。



物位限位探测①

γ射源和**Gammapilot** M分别安装在容器相对的两侧，其安装高度就是期望的限位
高度。**Gammapilot** M将接受到的辐射强度转换为一个百分数。**0%**代表射线通路完
全畅通，即物位低于限位值。**100**%代表射线通路完全被覆盖，即物位高于限位
值。

连续物位测量②

γ射源和**Gammapilot** M分别安装在容器相对的两侧。**Gammapilot** M通过探测接收
到的辐射强度计算出物位值（百分比）。对于不同的测量范围，可使用不同长度的
探测器。同时，多个探测器可以级联。

界面的测量③

γ射源和**Gammapilot** M分别安装在容器相对的两侧，安装高度应保证两种液体均
可被照射。放射源可以安装在容器内部。**Gammapilot** M根据接收到的辐射强度计
算出界面位置（百分比）。此值在**0**%（可能的最低值）到**100**%（可能的最高值）
之间。

密度或浓度测量④

γ射源和**Gammapilot** M分别安装在测量管相对的两侧，**Gammapilot** M通过接收到
的辐射强度计算出介质的密度或浓度。可自由选择测量单元。
如果连接一个附加的温度传感器（⑤），**Gammapilot** M可以计算出介质的温度

设备结构

典型的放射线测量系统由以下几部分组成：

γ放射源

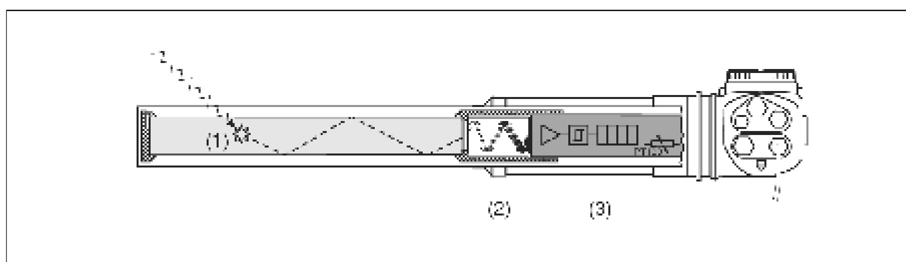
同位素^{137}**Cs**或^{60}**Co**可作为γ放射源。不同活度的射源应用于不同的场合。“**Applicator**”软件可用于计算所需要的源的活度[1]。
γ放射源的更多详细信息请参阅技术资料**TI213F**。

源盒

放射源是被密封在源盒中的，源盒只容许射线在某一方向辐射，而在其它所有方向屏蔽。可提供不同尺寸不同发射角的源盒。**Applicator**软件可用来计算所需要的源盒[1]
源盒的更多详细信息请参阅技术资料
TI264F(QG020/QG100)和**TI346F(QG2000)**。

一体化变送器Gammapilot M

一体化变送器**Gammapilot M**包括闪烁体、光电倍增管和计算电路。射入的射线使闪烁体内部发出闪光。光电倍增管将这些闪光转换成电脉冲并放大。通过测量脉冲率（每秒钟脉冲的数量）可得到辐射强度。根据标定，脉冲率可被转换为物位、限位、密度或浓度信号。
Gammapilot M可提供**NaI**晶体和不同长度的塑料闪烁棒。因此，对每种应用场合都可确保最佳的配置。



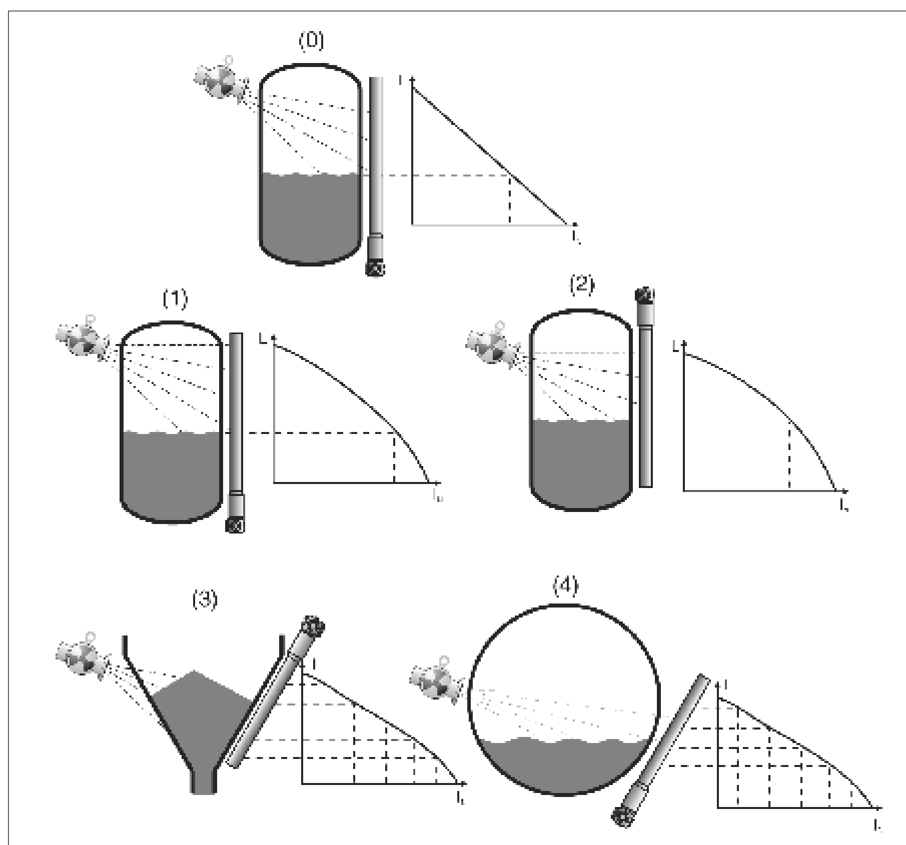
Gammapilot M操作原理：⑴：γ辐射使闪烁体内部发出闪光；⑵：光电倍增管将闪光转换成电子脉冲并放大；⑶：计算回路通过脉冲率计算出测量值。

1）可向**E+H**销售部门索取“**Applicator**”光盘。

信号计算

物位测量

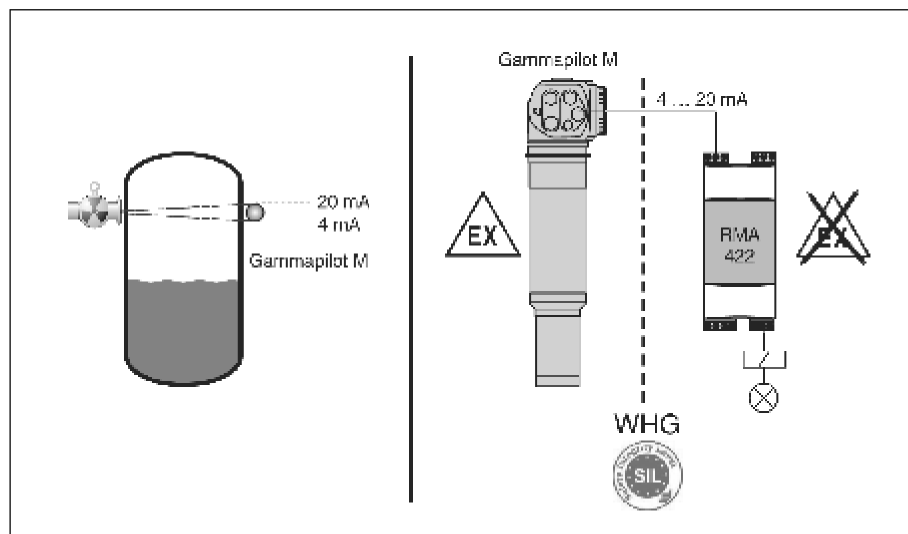
Gammapilot M已经存储了圆柱体立罐的标准线性化数据表。其它情况中用户可手动或半自动（在可控条件下进料）输入一个包含**32**个点的线性化数据表。线性化曲线和相应的数据表可通过“**Applicator**”来计算。



物位测量的线性化模式：**(0)**：线性；**(1)**：标准，接线腔向下； **(2)**：标准，接线腔向上；**(3)**，**(4)**：用户输入的线性化表格；$\mathbf{I_N}$：脉冲率(每秒钟的计数，**c/s**)；

物位限位探测

输出信号是在零和满刻度之间（如**4...20mA**）的线性信号，并可进入控制系统计算。
如果需要继电器输出，**E+H**的过程变送器可以提供：
- **RTA421**：用于非防爆场合，不带**WHG**和**SIL**认证
- **RMA421**：用于防爆场合，带**WHG**和**SIL**认证



左：物位限位探测中输出信号是在零和满刻度之间的线性信号。
右：如果需要继电器输出，**E+H**的过程变送器**RMA422**（或**RTA421**）可以提供。

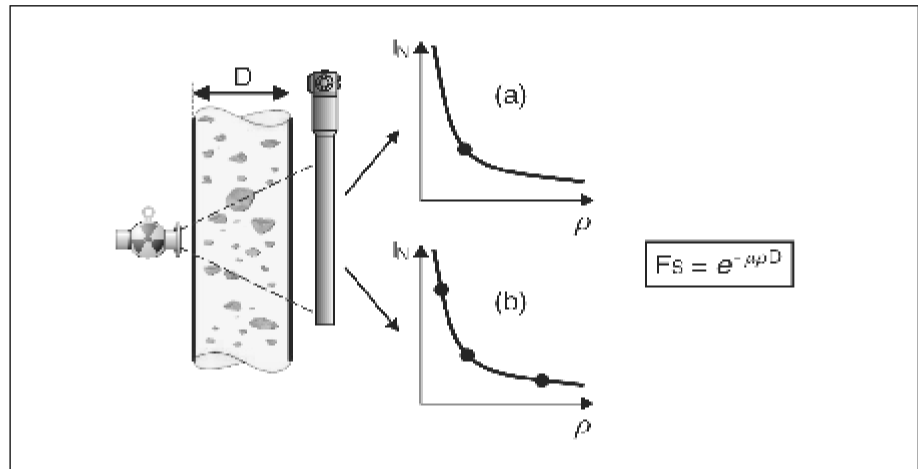
在与**RMA422**连接时的防爆认证
遵守以下安全指南：
- **XA303F**：**Gammapilot M**的**ATEX II 2 G**认证
- **XA304F**：**Gammapilot M**的**ATEX II 2 D**认证
- **XA003R**：**RMA422**的**ATEX II(1) GD**认证

在与**RMA422**连接时的**SIL**认证
- 依据**IEC 61508**标准**Gammapilot M**符合**SIL2**
- 依据**IEC 61511**标准**RMA422**符合**SIL2**

密度测量

Gammapilot M中可储存多达九个已知密度的样本的密度测量值，作为密度测量的标定点。

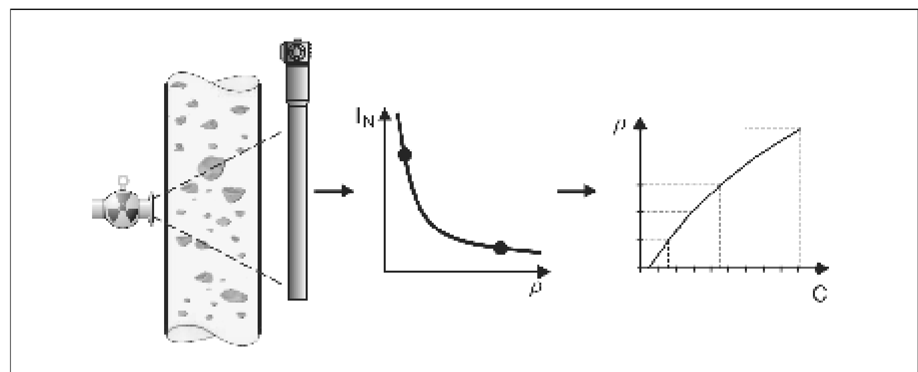
通过这些标定点**Gammapilot** M可以计算出介质的吸收系数μ并自动计算出吸收系数μ与密度之间的关系曲线。在根据脉冲率计算密度时这些参数是必需的。在某些情况下某个标定点的吸收系数μ可使用缺省值（可手动改变）。



密度标定方式：（**a**）**:**单点标定；（**b**）**:**多点标定；
I_N：脉冲率（每秒钟的计数）；**F_S**：阻尼因子；ρ：密度；μ：吸收系数； **D**：管道直径或照射距离；

浓度测量

Gammapilot M是通过密度测量来间接得到浓度值的。在这个计算数据表中有**32**对“密度－浓度”对应值可输入。用这种方法可以测量液体的固含量（体积百分比或质量百分比）。



I_N：脉冲率（每秒钟的计数）；ρ：密度；**C**：浓度

通用功能

衰减补偿

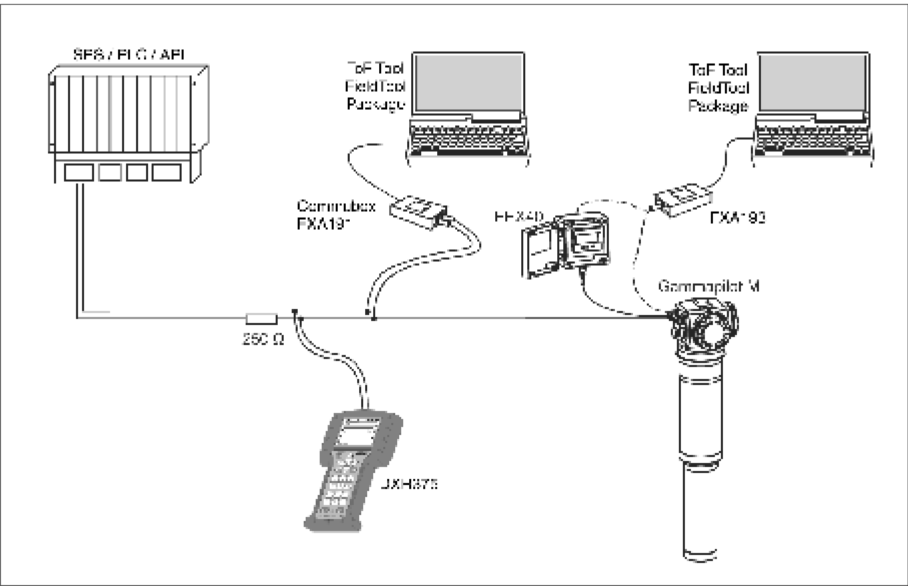
Gammapilot M的衰减补偿功能补偿了因辐射衰减而引起的活度降低。因此在γ放射源的整个使用周期内都可做到精确测量。

Gammagraphy检测

Gammapilot M可检测短时辐射干扰。此功能可避免测量受到测量点附近**Gammagraphy**探伤的干扰。

信号集成

4…20mA带HART协议



若供电单元中没有**HART**通信电阻，则需要在回路中串联一个**250**欧姆的电阻。

通过服务接口的操作

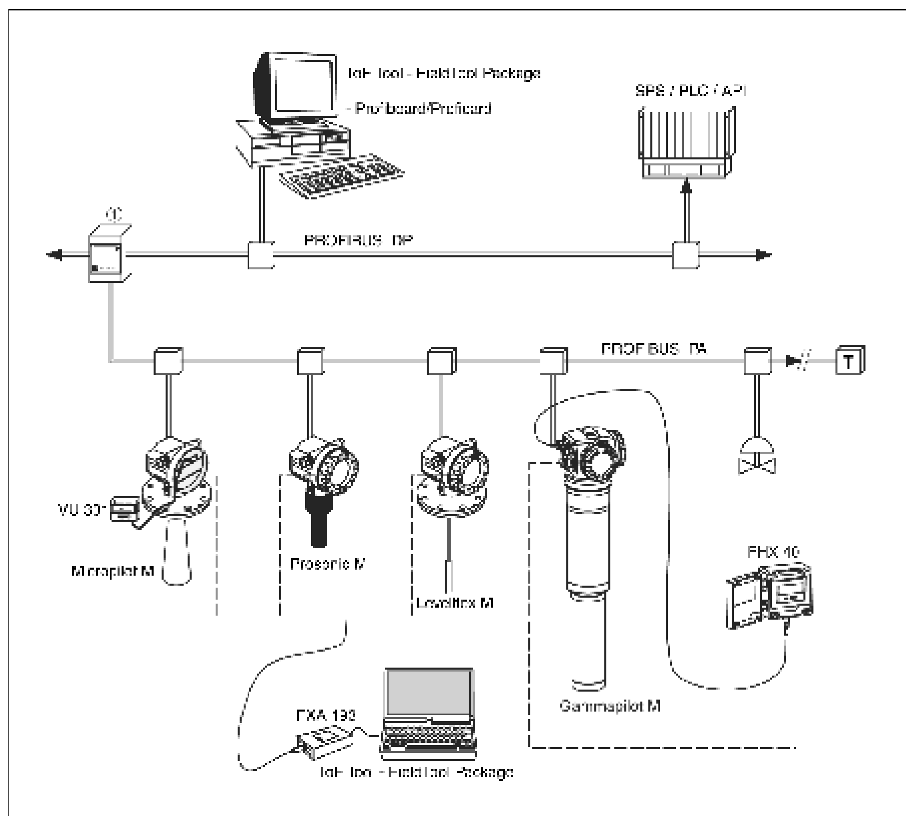
- 使用显示和操作单元**FHX40**
- 使用服务接口**FXA193**和操作软件“**ToF Tool-FieldTool Package**”；**FXA193**可以直接插在**Gammapilot M**或**FHX40**的显示插座上。

通过**HART** 的操作

- 使用**HART**手操器**DXR375**
- 使用**Commubox FXA191**和操作软件“**ToF Tool-FieldTool Package**”

PROFIBUS PA

最多**32**个变送器（若安装在防爆场合**EEx ia II C**，根据**FISCO**模型，最多**8**个）可以连接在总线上。段耦合器为总线提供工作电压。有关**PROFIBUS-PA**的详细信息请参考操作手册**BA 198F**“**PROFIBUS-DP/PA**：设计与调试指南”或**PROFIBUS-PA**规范**EN50170(DIN19245)**。



通过服务接口的操作

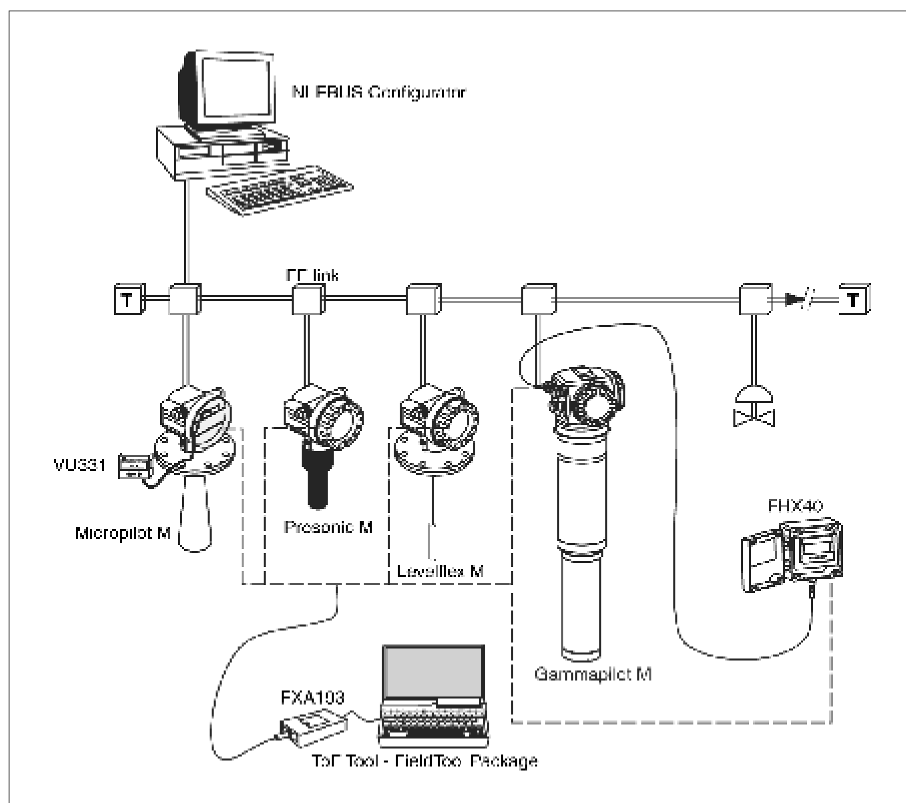
- 使用显示和操作单元**FHX40**
- 使用服务接口**FXA193**和操作软件”**ToF Tool-FieldTool Package**”；**FXA193**可
  以直接插在**Gammapilot M**或**FHX40**的显示插头上。

通过**PROFIBUS**总线的操作

- 使用带**Profiboard**或**Proficard**和操作软件”**ToF Tool-FieldTool Package**”

基金会现场总线（**FF**）

最多**32**个变送器（标准或**EEx d**场合）可以连接在总线上。对于**EEx ia**场合：最多可连接的变送器的数量要根据既定规则、本安回路标准**(EN60070-14)**和本安试验来确定。



通过服务接口的操作

- 使用显示和操作单元**FHX40**
- 使用服务接口**FXA193**和操作软件”**ToF Tool-FieldTool Package**”；**FXA193**可以直接插在**Gammapilot M**或**FHX40**的显示插头上。

通过**FF**总线的操作

- 使用组态软件，如：**NI-FBUS** 设置软件

输入

被测变量

Gammapilot M测量的是脉冲率(每秒钟的计数)。脉冲率与探测器接收到的辐射强度成正比。通过这个脉冲率**Gammapilot M**就可计算出测量值。

- 物位限位（**0**％＝射线未被阻挡；**100**％＝射线被阻挡）
- 物位（按％）
- 界面位置（按％）
- 密度（单位可选）
- 浓度（单位可选）

灵敏度

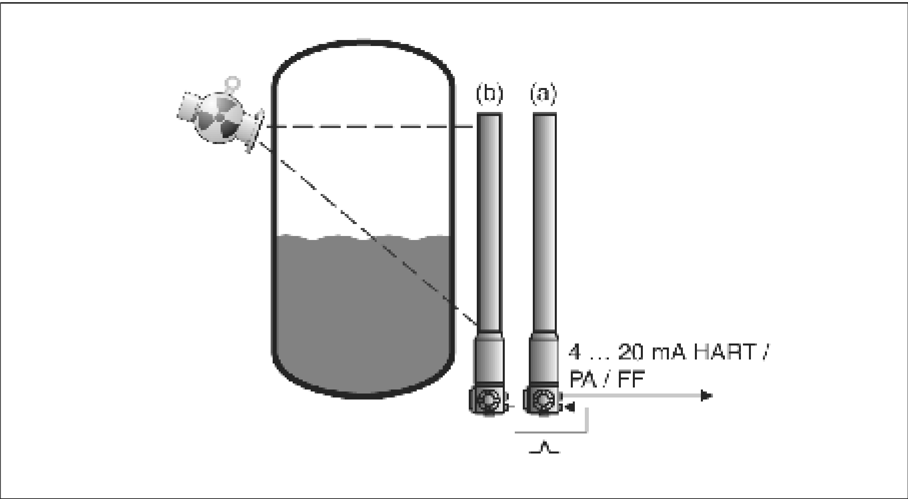
灵敏度决定了由**1μSv/h**的辐射剂量所产生的的脉冲率。灵敏度与以下参数有关：

- 闪烁体的类型
- 测量范围
- 使用的同位素

闪烁棒	测量范围 [mm]	^{137}Cs的灵敏度 [(c/s)/(μSv/h)]	^{60}Co的灵敏度 [(c/s)/(μSv/h)]
NaI	50	1250	350
PVT	200	2000	1000
	400	4000	2000
	800	8000	4000
	1200	12000	6000
	1600	16000	8000
	2000	20000	10000

通过级联方式增加灵敏度

灵敏度与探棒的长度有关。可以通过并联几个传感器（平行级联方式）来增加灵敏度。只有一台变送器－“主设备”需要标定。



两台Gammapilot可以达到双倍的灵敏度。它们分别被定义为：(a)：主设备；(b)：末端从设备。

典型脉冲率

对不同的应用，为确保正常测量，应至少保证下文所述的脉冲率：

物位测量（在空罐时）
- ^{137}**Cs**源为**2500c/s**
- ^{60}**Co**源为**5000c/s**

限位检测（在射线未被阻挡时）
- ^{137}**Cs**源为**1000c/s**
- ^{60}**Co**源为**2000c/s**

密度和浓度测量
随不同应用而定，请联系**Endress+Hauser**

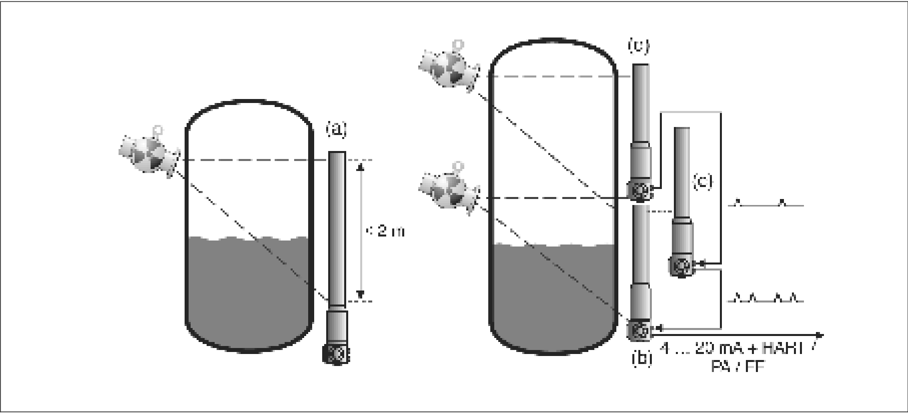

提示！
即使实际脉冲率与上述脉冲率不符，可靠的测量仍然是可能的。
有疑问请联系**Endress+Hauser**

最大脉冲率

50,000c/s
在多个变送器级联的情况下必须考虑此限制。

测量范围

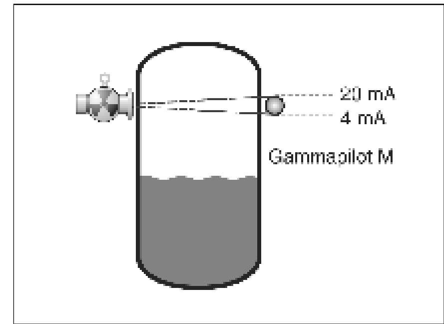
物位测量
单台变送器的测量范围最大为**2**米。
为了扩大测量范围，任意数量的变送器都可以串联连接（级联方式）。串联的第一台变送器被定义为“主设备”，其它为“从设备”。串联的最后一台变送器被定义为“末端从设备”。
只有“主设备”需要标定。



(a)：一台**Gammapilot M**可满足最大为**2**米的测量范围；
对于更大的测量范围要求连接多台**Gammapilot M**（级联方式）。通过软件设定他们可以被定义为**(b)**：主设备；**(c)**：从设备；**(d)**：末端从设备。

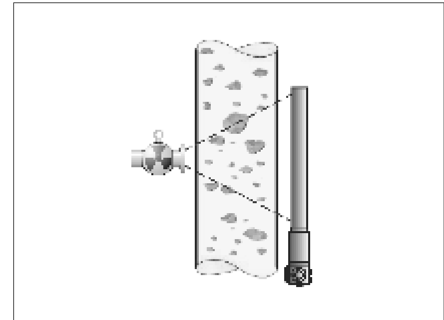
物位限位检测

物位限位探测测量范围近似为点探测。它由闪烁棒的厚度来确定（约为**40mm**）。



密度测量

密度测量范围由用户来确定。通常情况下，可能的值在**0.5g/cm³**至**3.0g/cm³**之间。



用于密度测量的温度输入(PT100)

为了补偿密度测量中温度的影响，变送器可外接温度传感器 **Pt100**的温度输入（四线）。

输出

信号输出

- **4...20mA**（有源）带**HART**协议
- **PROFIBUS PA**
- 基金会现场总线（**FF**）
- 脉冲输出，用于变送器级联方式

错误信号

在调试或操作过程中发生的错误或故障按以下方式告知：

- 在显示和操作模块上显示的错误符号、错误代码、错误描述
- 电流输出，“**报警时的输出**”**(*20)**功能可设定为：
  - －最大值，**110**%，**22mA**
  - －最小值，**-10**%，**3.6mA**
  - －保持（故障前的最后输出值）
  - －用户自定义的值

HART负载

HART通信时的最小负载：**250**欧姆

输出阻尼

1...999s自由选择

供电

供电电压

• 90...253 V_{AC}；50/60Hz
• 18...60 V_{DC}；极性反接保护

功率消耗

• 交流供电：约8.5VA
• 直流供电：约3.5W

过压等级

2

保护等级

I

电势平衡

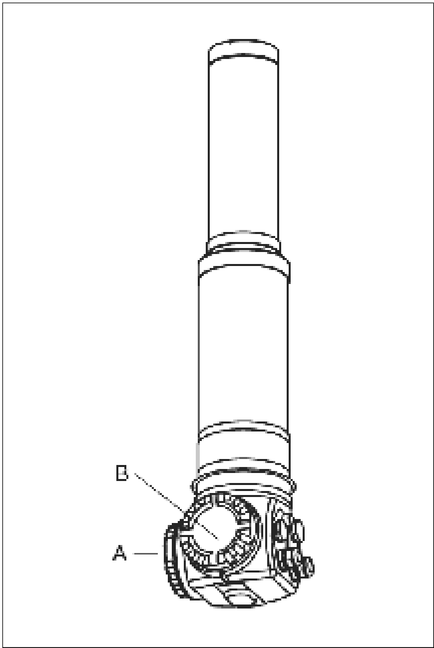
此设备必须接入本地的电势平衡系统。

电气连接

端子接线腔

Gammapilot M有两个端子接线腔：
• 接线腔A，用于
  －电源
  －信号输出（与仪表型号有关）
• 接线腔B,用于
  －信号输出（与仪表型号有关）
  －PT100输入（四线）
  －脉冲输入，用于变送器级联方式
  －脉冲输出，用于变送器级联方式
  －显示和操作模块
  FHX40（或VU331）

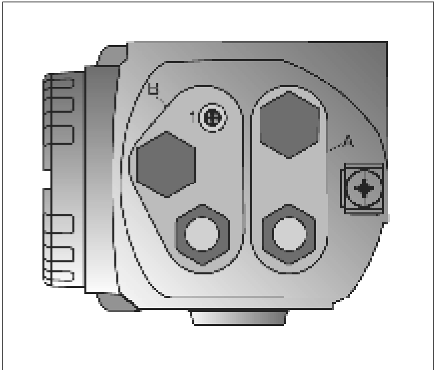
提示！
信号输出端子的位置与具体的仪表型号有关，位于接线腔A或B



电缆入口

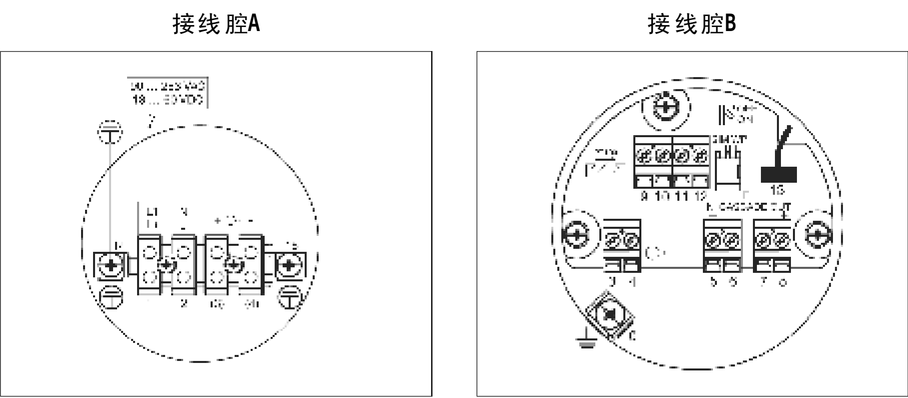
根据订货时不同的仪表型号，电缆入口的数量和规格也不同。可以提供的规格有下面几种：
• M20带缆塞
• M20螺纹
• G1/2螺纹
• NPT1/2螺纹
• M12插头
• 7/8"插头

此外，Gammapilot M带一个用来连接分离型显示操作模块FHX40的插座。FHX40与Gammapilot M连接时无需打开外壳。



A：接线腔A的电缆入口
B：接线腔B的电缆入口
1：用于FHX40的插座

端子定义



端子	含义
0	电缆屏蔽线接地
1、2	电源 [1]
3、4；(3)[1]、(4) [1]	信号输出：4? 0mA（有源）带 HART协议
5，6	脉冲输入（在级联方式中用于主设备和从设备）
7，8	脉冲输出（在级联方式中用于从设备和末端从设备）
9，10，11，12	Pt100输入（四线）
13	用于显示和操作模块VU331（通常在FHX40内）的插座；可与FHX40的插座连接
14	保护地
15	保护地或电缆屏蔽线接地

仪表型号选项：连接电源/连接输出		接线腔 电源	接线腔 信号输出
[illegible]	[illegible]	A	B
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
C	EEx e; EEx e	A	A
D	Ex d (XP); Ex d (XP)	A	A
E	Ex d (XP); Ex ia (IS)	A	B
F	Dust-Ex; Dust-Ex	A	A
G	EEx e, Dust-Ex; EEx e, Dust-Ex	A	A
H	EEx d, Dust-Ex; EEx d, Dust-Ex	A	A
J	EEx e, Dust-Ex; EEx ia, Dust-Ex	A	B
K	EEx d, Dust-Ex; EEx ia, Dust-Ex	A	B
L	Dust-Ex; Ex ia	A	B

现场总线插座

对于带有M12或7/8數焯芆叶遒妨 悠鞯陌姹荆 梢栽诓豢 潜砀堑那榭魷铝 有号线。

M12插头连接器的插针定义（PROFIBUS PA插头）

	插针	含义
	1	地
	2	信号线+
	3	信号线-
	4	未定义

7/8插头连接器的插针定义（基金会现场总线插头）

	插针	含义
	1	信号线-
	2	信号线+
	3	未定义
	4	地

性能参数 / 稳定性

反应时间

可设置；最小2s

参考操作条件

- 温度：20℃±10℃
- 压力：1013mbar±20mbar
- 湿度：不重要

测量值分辨率

根据不同的测量点；最高为小数点后三位

环境温度的影响

闪烁棒	温度范围	环境温度的影响
PVT	-40...+50℃	±1%
NaI晶体	-40...+60℃	±0.5%
	0...+50℃	±0.1%

辐射衰减的统计波动

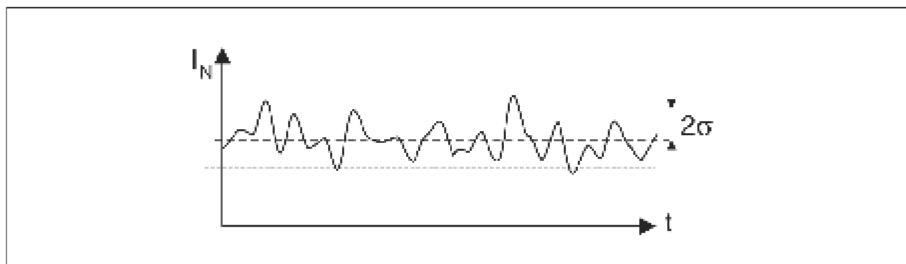
放射性衰减受统计波动的影响。因此，脉冲率在它的平均值上下波动。标准差σ是对这个波动的测量。它可以根据以下公式计算：

$$\sigma = \frac{\sqrt{I_N}}{\sqrt{\tau}}$$

其中：

- I_N：脉冲率
- τ：输出阻尼（积分时间），由用户定义

此标准偏差通常用来计算可信度的公差范围。通常情况下，放射线测量值均考虑**2**σ公差范围。约**95**%的测量脉冲率与平均值的偏差都小于**2**σ。仅仅有**5**%大于**2**σ。



95%的显示测量值都在**2**σ可信度公差范围内。

为了计算相对误差（百分比），标准偏差必须除以脉冲率：

$$2\sigma_{rel} = \frac{2\sigma}{I_N} = \frac{2}{\sqrt{I_N \tau}}$$

例如：

- **I_N=1000/s**
- τ**=10s**

  →**2**σ**$_{rel}$=0.02=2%**


提示！

通常统计波动可以通过增加输出阻尼来降低（积分时间）。

安装条件

物位测量的安装条件

条件：

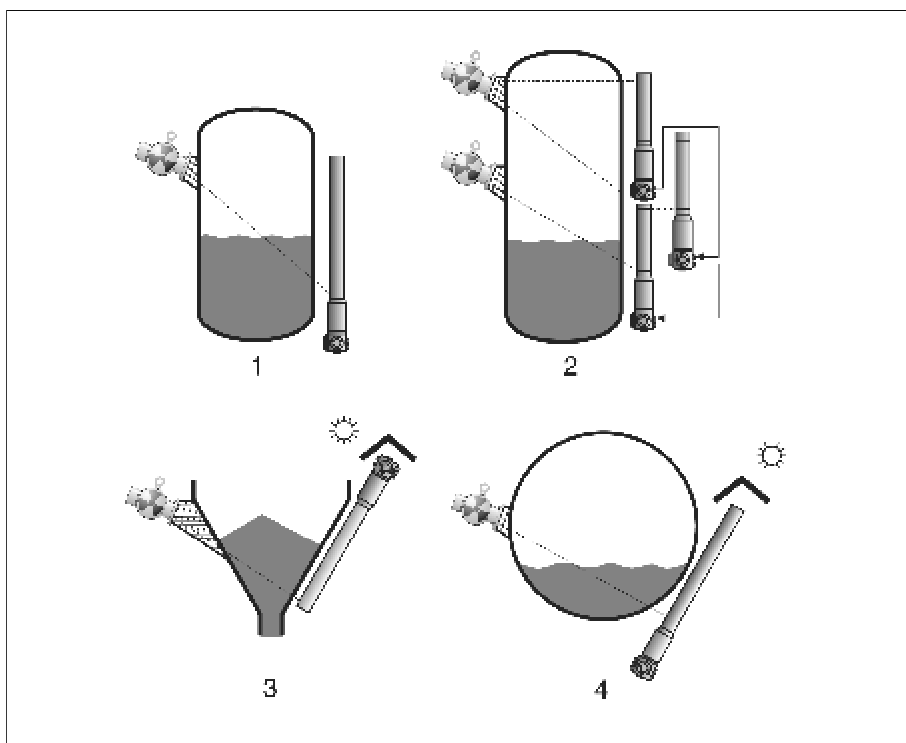
・在物位测量中**Gammapilot** M应竖直安装；并尽可能将探测器的头向下。

・射源保护器的放射角必须精确地对准**Gammapilot** M的测量范围。请注意 **Gammapilot** M的测量范围标记。

・在级联方式中，各**Gammapilot** M之测量范围间不能有间隙。

・射源保护器和**Gammapilot** M与容器之间应尽可能的接近。任何进入放射角范围
内的通路都必须阻断以防止人或身体的任何部分（手、手臂、头）进入放射区。

・为了延长使用寿命，**Gammapilot** M应该避免被日光直接照射。如需要应安装遮



1：立罐；**Gammapilot** M头向下竖直安装；γ射线对准测量范围。**2**：多台**Gammapilot** M级联式安装；测量范围之间不能有间隙。**3**：圆锥型出料口（带遮阳罩）；**4**：圆柱卧罐（带遮阳罩）。


提示！

安装件作为附件提供，请参见“附件”一章。

限位检测的安装条件

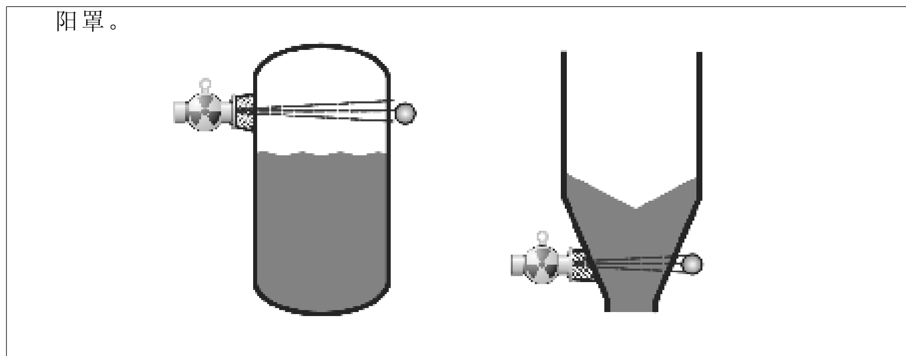
条件：

・在限位检测中，**Gammapilot** M应在希望的限位点高度上水平安装。

・源盒的放射角必须精确地对准**Gammapilot** M的测量范围。遵守**Gammapilot** M的测量范围标记。

・射源保护器和**Gammapilot** M与容器之间应尽可能的接近。任何进入放射角范围内的通路都必须阻断以防止人或身体的任何部分（手、手臂、头）进入放射区。

・为了延长使用寿命，**Gammapilot** M应该避免被日光直接照射。如需要应安装遮阳罩。



左：高位安全限位方式；
右：低位安全限位方式。

提示**!**

安装件作为附件提供，请参见“附件”一章。

密度和浓度测量的安装条件

条件

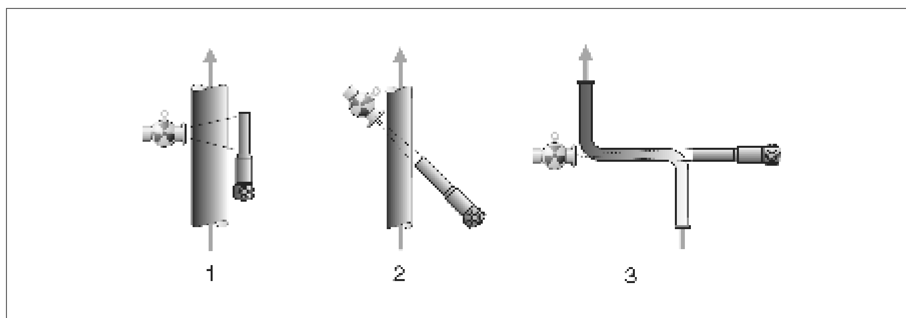
• 如果可能，密度和浓度测量点最好在竖直管道上，且流向为由下向上。

• 如果只能安装在水平管道，则射线的扇面应水平安装，以降低气泡和沉淀物的影
响。

测量系统的组态

源盒和**Gammapilot M**根据管道直径（或测量通路的照射长度）和测量范围来组态。这两个参数决定了测量效果（脉冲率的相关变化）。通过增加经过介质的辐射通路的长度可以提高测量效果。对于小直径管道必须采用斜向照射或水平测量通路。

对于测量系统的组态请联系**Endress+Hauser**。



1：直角照射**(90°)**；**2**：斜向照射**(30°**或**45°)**；**3**：水平测量通路

提示！

夹持装置作为附件提供（见“附件”一章）

环境条件

环境温度

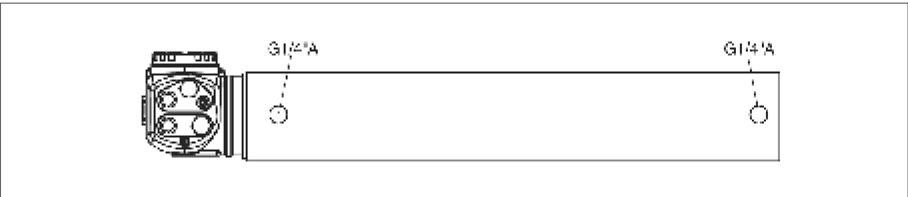
仪表类型	环境温度		储存温度
	无水冷夹套	带水冷夹套	
PVT闪烁棒	**-40**℃**? 50**℃[1]	**0**℃**? 120**℃[2]	**-40**℃**? 50**℃
NaI晶体管	**-40**℃**? 60**℃[3]	**0**℃**? 120**℃[2]	**-40**℃**? 60**℃

1）如果环境温度长期超过**+40**℃，建议带水冷夹套。
2）接线腔室部分最高**80**℃。
3）如果环境温度长期超过**+50**℃，建议带水冷夹套。

在防爆场合遵守正确的**XA/ZD**的要求。
避免直接曝露在日光下；若需要请使用遮阳罩。

水冷夹套

带水冷夹套的**Gammapilot**:
- 材料：**316L**
- 进出水连接：**2xG1/4"A,DIN ISO 228**
- 冷水最高温度：**40**℃
- 水压：**4…6bar**



水冷夹套的连接

气候等级

DIN EN 60068-2-38检验**Z/AD**

防护等级

IP65/67；**NEMA4/6**；类型**4/6**

抗振性

DIN EN 60068-2-64；检测**Fh**；**10...2000Hz**，**1**$(m/s^2)^2/Hz$

抗冲击性

DIN EN 60068-2-27；检测**Ea**；**30g**，**18ms**，**3** 次**/**方向**/**轴

电磁兼容性

- 干扰辐射：符合**EN61326,**设备类别**A**
- 抗干扰符合**EN61326**；附录**A**（工业区），及**NAMUR**推荐**NE21**

过程条件

过程温度

无限制；
对于过程温度高的工况应保证在过程容器和探测器之间有足够的热绝缘（见环境温度表，第**21**页）。

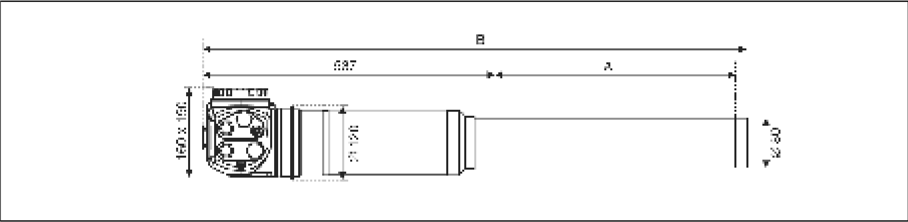
过程压力

无限制；
过程压力的影响必须在计算源的活度和标定时加以考虑。

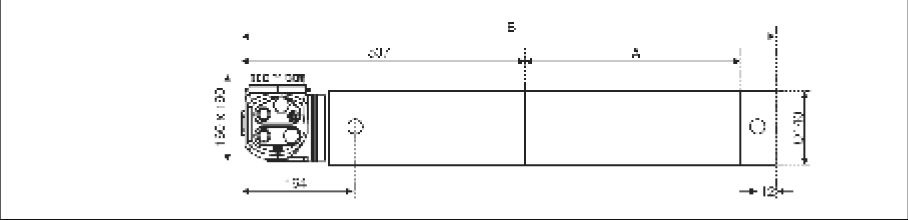
机械结构

尺寸、重量

不带水冷夹套的**Gammapilot M**



带水冷夹套的**Gammapilot M**



类型	测量长度 A[mm]	无水冷夹套		带水冷夹套	
		总长B[mm]	重量[kg]	总长B[mm]	重量[kg]
Naj	50	621	15.5	631	22.0
PVT	200	780	16.1	790	22.5
PVT	400	980	17.5	990	24.0
PVT	800	1380	19.8	1390	28.7
PVT	1200	1780	22.3	1790	32.9
PVT	1600	2180	24.5	2190	36.5
PVT	2000	2580	27.5	2590	41.5

材质

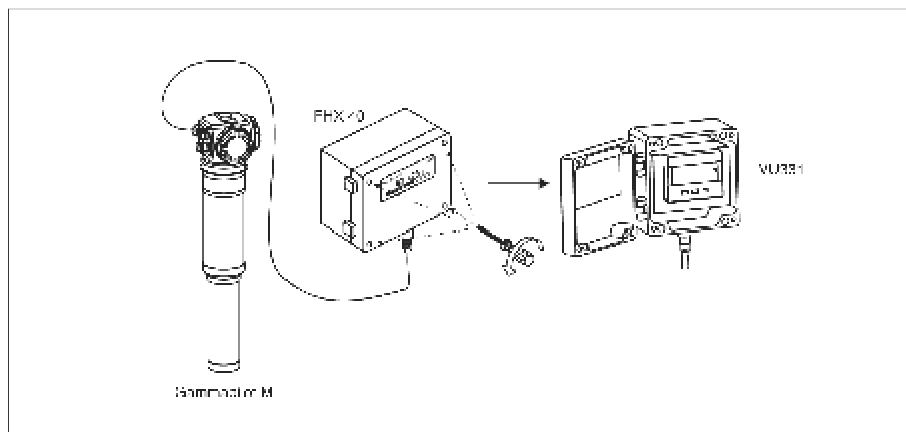
SS316L

人机界面

显示和操作单元 FHX40

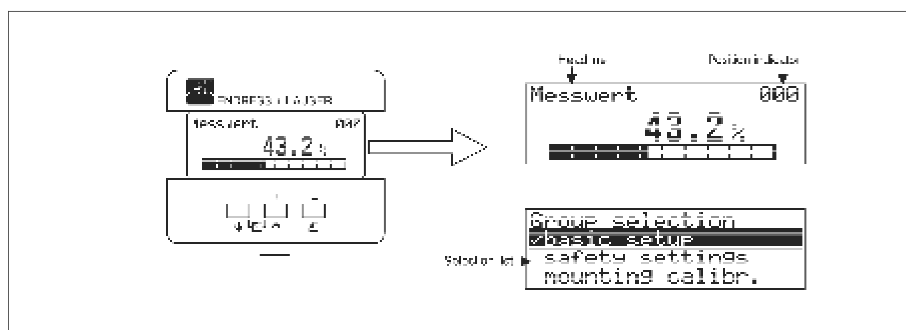
连接

分离的显示和操作模块**FHX40**作为附件提供。它通过自带的**20m**电缆与**Gammapilot M**插拔式连接。它内部包含显示和操作模块**VU331**。



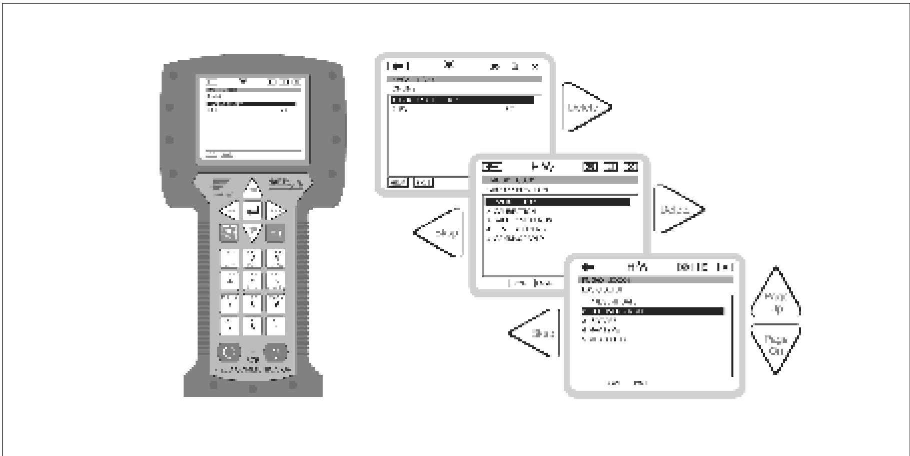
操作

显示和操作模块**VU331**可通过**3**个按键来组态。菜单包括功能组和功能。在每个功能中应用参数都可以被读取和修改。通过简单的文字显示，用户可完成组态过程。



HART手操器
DXR375

所有带HART通信的设备，都可以使用手操器DXR375来访问菜单。



手操器直接与HART通信线连接。

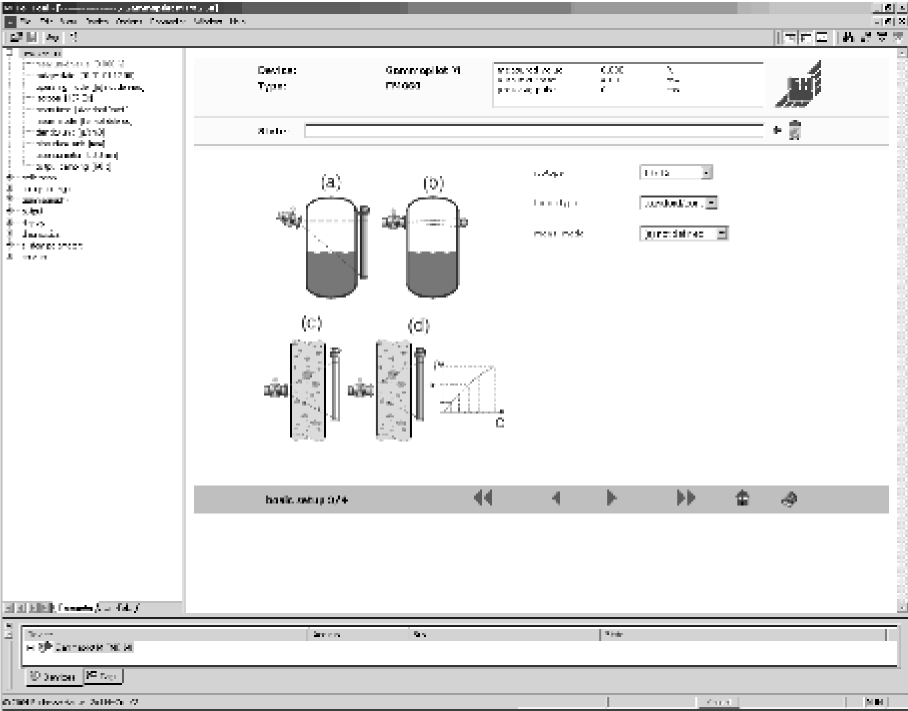
ToF Tool-FieldTool软件包

“ToF Tool-FieldTool软件包”是用于Endress+Hauser测量仪表的标准化图形操作软件。它以CD-ROM的形式与Gammapilot M一起交付。注意光盘封面上的系统要求和安装提示。

连接选项

- HART协议：通过Commubox FXA191(见“附件”一章
- PROFIBUS PA：通过Profiboard或Proficard
- 对所有通信变量：通过FXA193(见“附件”一章)服务接口

菜单引导的调试



- 仪表的功能组和功能可以在**导航条**内查找。
- 参数输入位于**输入窗口**。
- 若点击一个参数名称，会打开**帮助窗口**以准确说明要求输入的参数。

NI-FBUS 设置软件 (仅用于基金会现场总线)

NI-FBUS 设置软件是一个易于使用的图形环境。在现场总线概念的基础上创建联接、环路及流程。
可以使用NI-FBUS 设置软件完成下面的现场总线网络：

- 设置块与设备标识
- 设置设备地址
- 创建并编辑功能块控制策略（功能块应用）
- 设置供应商定义的功能及转换器模块
- 创建并编辑流程
- 读写功能块控制策略（功能块应用）
- 调用设备描述方法
- 显示设备描述菜单
- 下载组态
- 校验某一组态并与存储值比较
- 监视已下载的组态
- 替换设备
- 保存并打印组态

证书和认证

CE认证

测量系统满足EC-准则的法律要求，ENDRESS+HAUSER保 证仪表已通过了所需测试并贴有CE标志。

Ex认证

见第27-28页《订购信息》

ATEX
遵守相关的安全指南(XA)。

FM，CSA和TIIS
遵守相关的控制图(ZD)。

过溢保护

- WHG（用于物位限位探测）
- SIL2符合IEC 61508（用于物位限位探测）

外部标准和准则

EN 60529
外壳保护级别(IP-代码)

EN 61326
电磁兼容性（EMC要求）

EN 61010
用于测量、控制、校准及实验室的电子设备的安全规则

NUMAR
化工测量与控制标准委员会

订购信息

仪表结构

Gammapilot M FMG60

认证
A 非防爆区
F 非防爆区，过溢保护，符合WHG（限位开关）
1 ATEX II 2G EEx de (ia) IIC T6
2 ATEX II 2G EEx de (ia) IIC T6，过溢保护，符合WHG（限位开关）
3 ATEX II 2G EEx d (ia) IIC T6
4 ATEX II 2G EEx d (ia) IIC T6，过溢保护，符合WHG（限位开关）
5 ATEX II 2D
6 ATEX II 2 GD EEx de (ia) IIC T6
7 ATEX II 2 GD EEx de (ia) IIC T6，过溢保护，符合WHG（限 位开关）
8 ATEX II 2 GD EEx d (ia) IIC T6
M ATEX II 2 GD EEx d (ia) IIC T6，过溢保护，符合WHG（限位开关）
S FM C1.I Gr.A-D/C1.II Gr.E-G/C1.III
P CSA C1.I Gr.A-D/C1.II Gr.E-G/C1.III
N CSA 一般用途
K TIIS Ex d (ia) IIC T6
Y 特殊型

供电
1 90-253VAC
2 18-60VDC
Y 特殊型

连接电源 / 连接输出
A 非防爆；非防爆
B EEx e；EEx ia
C EEx e；EEx e
D Ex d(XP)；Ex d(XP)
E Ex d(XP)；Ex ia(IS)
F 粉尘防爆；粉尘防爆
G EEx e，粉尘防爆；EEx e，粉尘防爆
H EEx d，粉尘防爆；EEx d，粉尘防爆
J EEx e，粉尘防爆；EEx ia，粉尘防爆
K EEx d，粉尘防爆；EEx ia，粉尘防爆
L 粉尘防爆；Ex ia
Y 特殊型

输出
1 4-20mA, HART
2 PROFIBUS PA
3 FOUNDATION Fieldbus
9 特殊型

传感器类型及测量范围
A NaI晶体 50×50mm
B NaI晶体 50×50mm＋轴向瞄准仪
C NaI晶体 50×50mm＋径向瞄准仪
D NaI晶体 50×50mm＋水冷
G PVT 200mm
H PVT 200mm＋水冷
J PVT 400mm
K PVT 400mm＋水冷
L PVT 800mm
M PVT 800mm＋水冷
N PVT 1200mm
P PVT 1200mm＋水冷
Q PVT 1600mm
R PVT 1600mm＋水冷
S PVT 2000mm
T PVT 2000mm＋水冷
Y 特殊型

FMG60-						产品型号，第一部分

外壳；操作
1 **316L**；用于**FHX40**，远程显示（附件）
2 **316L**；用于通信方式操作
9 特殊型

供电电缆入线口
A **M20**缆塞
B **M20**螺纹
C **G1/2**螺纹
D **NPT1/2**螺纹
Y 特殊型

输出电缆入线口
1 与供电相同（缆塞**/**螺纹）
2 **M12**插头
3 **7/8"**插头
9 特殊型

附加选项
A 标准型
B 符合**SIL2/IEC61508**，限位开关
Y 特殊型

FMG60-									完整产品型号

附件

安装设备FHG60 (用于物位测量和限位检测)

用于物位测量和限位检测的安装设备，由支架、安装夹、固定器和连接螺丝组成。固定器的数量由仪表型号决定。对于限位检测（水平安装），不需要基本

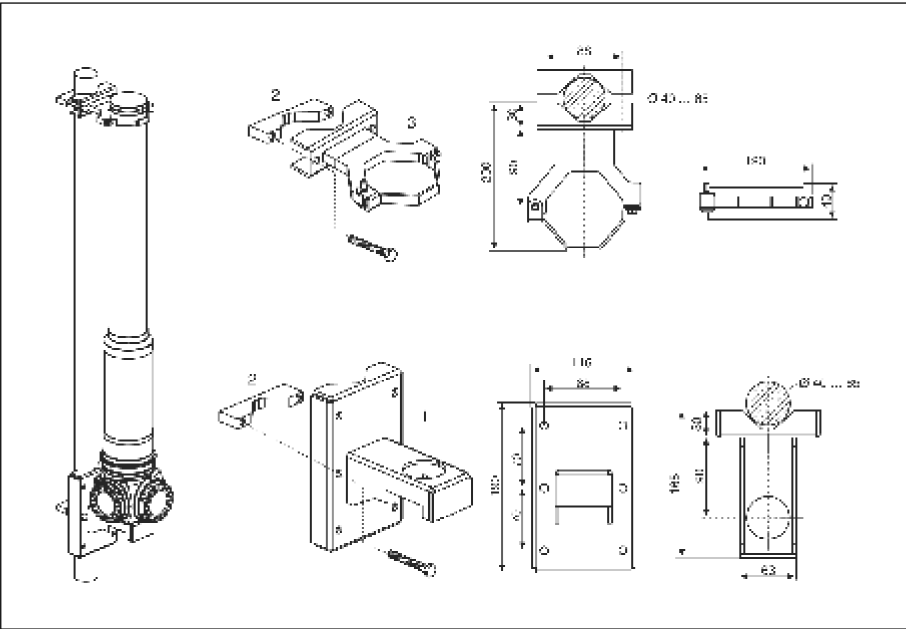
仪表结构

应用
1 物位，FMG60 400-1200mm
2 物位，FMG60 1600-2000mm
3 限位检测
9 其它，待定义

安装夹套
A FMG60不带水冷
B FMG60带水冷
Y 其它，待定义

材料
1 316L
9 其它，待定义

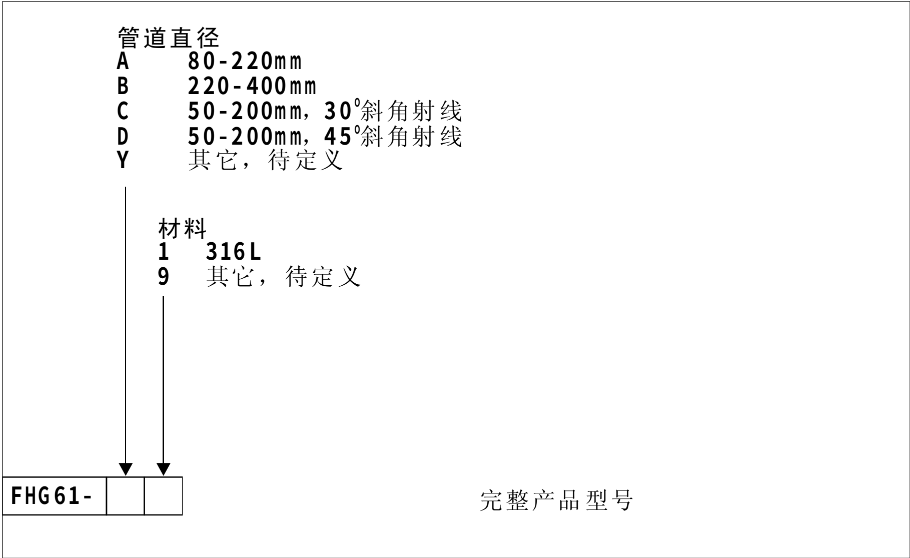
FHG60-				完整产品型号



1：支架；2：安装夹；3：固定器

夹持装置FHG61 (用于密度测量)

仪表结构



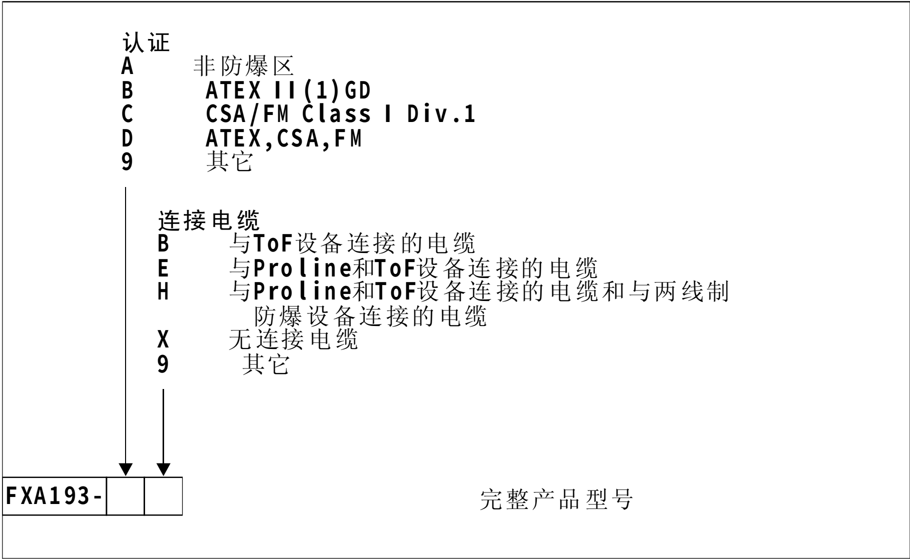
Commubox FXA191

用于HART协议和PC机的RS232接口之间的本安通信。详细信息请参阅技术资料TI 237F。

服务接口 FXA193

此服务接口可以与PC机带9针的RS232C接口连接。（若为USB接口，则必须配备一个USB/串口适配器。）

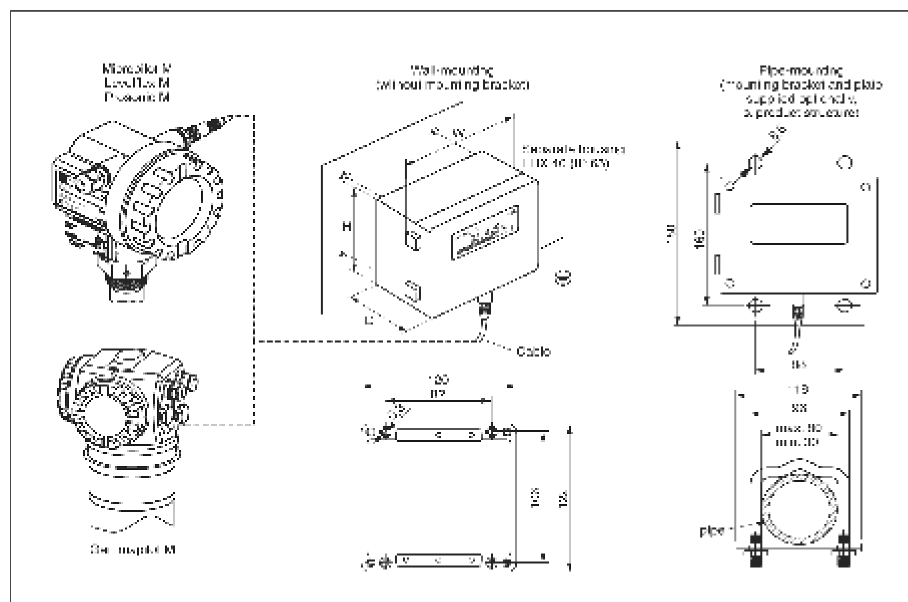
仪表结构



相关文件
- 技术资料：TI 063D
- ATEX II(1) GD的安全认证：XA 077D
- 电缆适配器的附加文件：SD 092D

远程显示FHX40

尺寸



技术数据和仪表结构

最大电缆长度	20m(65ft)
温度范围	-30℃? 70℃（-22° F…158° F）
防护等级	IP65符合EN60529(NEMA 4)
外壳材料铝合金	AL Si 12
尺寸[mm]/[inch]	122×150×80[H×B×T]/4.8×5.9×3.2

证书
A 非防爆区
I ATEX II 2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 3D
S FM IS Class I Div. 1, Groups A,B,C,D
U CSA IS Class I Div. 1, Groups A,B,C,D
N CSA一般用途

电缆长度
1 20m电缆

附加选项
A 不选择
B 1" 或2" 的管装支架

FHX40-			

完整产品型号

附加文件

革新

IN002F
Gammapilot M革新手册

操作指南

BA236F
Gammapilot M操作指南

BA287F
Gammapilot M仪表功能描述

安全指南**(ATEX)**

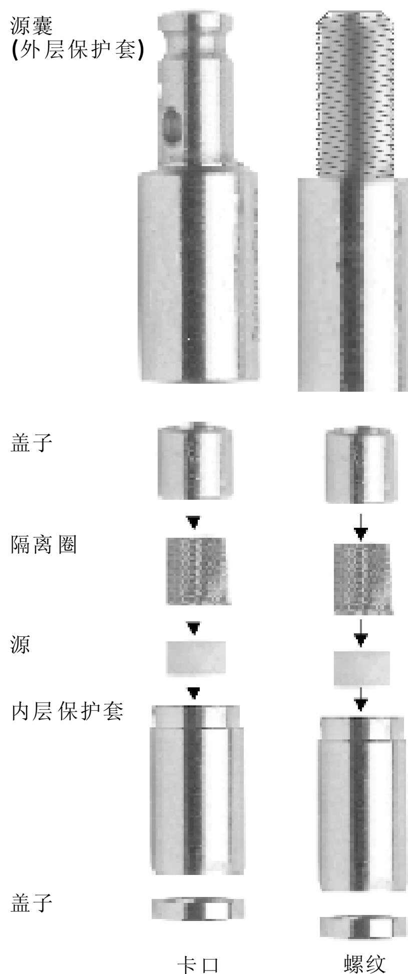
XA303F
带**ATEX II 2G**认证的**Gammapilot M**的安全指南

XA304F
带**ATEX II 2D**认证的**Gammapilot M**的安全指南

Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration System Components Services Solutions

放射线测量 γ放射源

用于物位、限位、密度和界面测量，严格遵守安全标准



源囊分解图

应用

放射性同位素用作γ放射源，用来测量物位、密度和界面以及限位检测。

γ放射源在各个方向的辐射都是相同的，对于放射线测量，只采用能穿透储罐或管道的射线，所有其他的射线都是多余的，必须屏蔽掉。由于这个原因，放射性源被安装在一个特殊的源盒内，源盒提供必要的保护，使放射源只能在某一方向上的狭窄通道内无衰减地辐射。

特点

- 点放射源安装在源盒中，操作、安装
  简单方便
- 源盒结构特殊，严格遵守安全标准
  Cl.66646，符合**ISO 2919**
- 选择适当的放射源，确保最优化的使
  用剂量

Endress+Hauser
People for Process Automation

γ 放射源

源囊

放射性源^{137}Cs和^{60}Co被封闭在双层的不锈钢源囊中，包装符合性能等级C66646，符合ISO 2919，提供最好的保护，防止温度，外部压力，冲击、振动和穿刺。

测试	等级					
	1	2	3	4	5	6
温度	没有测试	-40℃ (20 min) +80℃(1 h)	-40℃ (20 min) +180℃(1 h)	-40℃(20 min) +400℃(1 h) 热冲击 400℃～20℃	-40℃(20 min) +600℃(1 h) 热冲击 600℃～20℃	-40℃(20 min) +800℃(1 h) 热冲击 800℃～20℃
外部压力	没有测试	25 kPa (绝压)～大气压	25 kPa(绝压) ～ 2 Mpa(绝压)	25 kPa(绝压) ～ 7 Mpa(绝压)	25 kPa(绝压) ～ 70 Mpa(绝压)	25 kPa(绝压) 170 Mpa(绝压)
冲击	没有测试	50 g 1 m	200 g 1 m	2 kg 1 m	5 kg 1 m	20 kg 1 m
振动	没有测试	3×10 min 25 Hz～500 Hz 5 gn峰值振幅	3×10 min 25 Hz～50 Hz 5 gn 峰值振幅 和 50 Hz～90 Hz 0-635 mm 峰峰值振幅 和 90 Hz～500 Hz 10 gn	3×30 min 25 Hz～80 Hz 1-5 mm 峰峰值振幅 和 80 Hz～2000 Hz 20 gn		
穿刺	没有测试	1 g 1m	10 g 1m	50 g 1m	300 g 1m	1 kg 1m

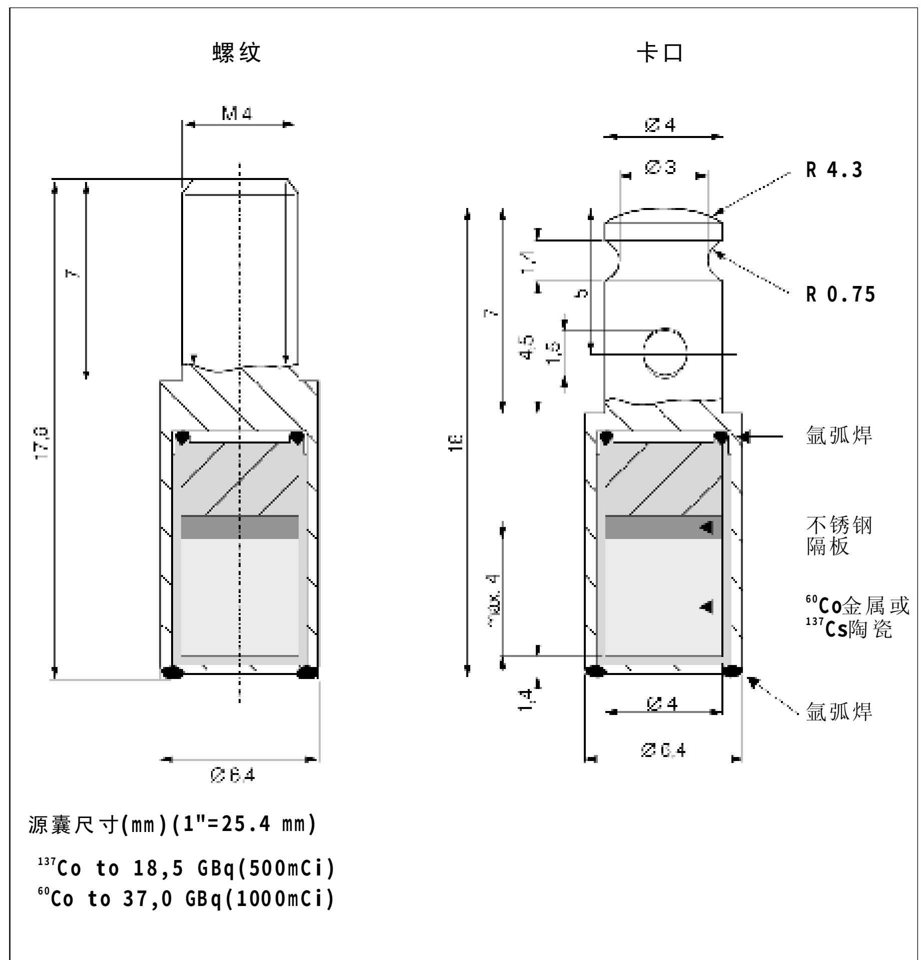
^{60}Co源

安装在源囊中的放射性源是金属^{60}Co，在发货以前，工厂必须对密封性和污染进行测试。测试后，放射源必须符合ISO 2919，发货时应附上密封性测试证明和PTB认证证书(德国权威机构)。由于放射源是封闭在双层的不锈钢源囊中，通常无需进行常规密封性测试(见PTB认证)。

^{137}Cs源

安装在源囊中的是分散在陶瓷基片上的^{137}Cs，即使源囊破裂，也没有泄漏的危险，如源囊长期稳定地安装在E+H源盒内，只需每五年做一次常规的密封性测试，如源囊安装在其他地方，需每三年做一次测试。在容易引起不锈钢源囊腐蚀而导致放射源泄漏的场合不推荐使用^{137}Cs。

技术数据



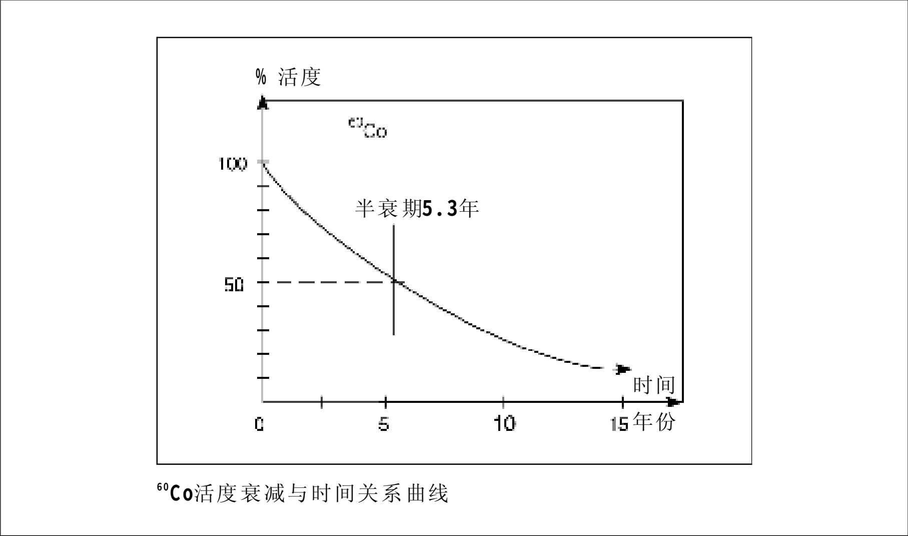
源囊尺寸(mm)(1"=25.4 mm)

^{137}Co to 18,5 GBq(500mCi)
^{60}Co to 37,0 GBq(1000mCi)

- 重量：**0.02 kg**
- 封装：双层，焊接不锈钢，**1.4541(　321 S 18)**
- 性能等级：**C 66646**，符合**ISO 2919**
- 防护等级：**IP 68**
- 额定操作范围：**-20**℃**...+250**℃**(-4° F...+482° F)**
- 放射性源：金属^{60}**Co**或分布在陶瓷基片上的^{137}**Cs**
- 能量^{60}**Co**：**1.173**和**1.333 MeV**
- 能量^{137}**Cs**：**0.662 MeV**

应用

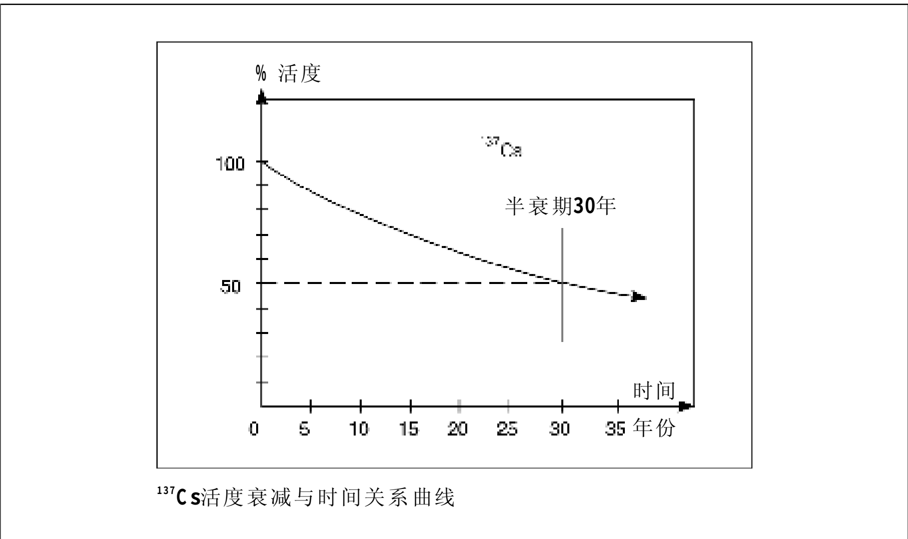
^{60}Co-放射源应用



^{60}Co活度衰减与时间关系曲线

当相应的^{137}Cs活度太高时通常采用^{60}Co放射源(能量1.173和1.333 MeV；半衰期5.3年)进行限位检测。^{60}Co穿透距离长，可用于较长距离测量，并能穿透厚的储罐壁，^{60}Co放射源也可用于连续的物位测量。

^{137}Cs-放射源应用

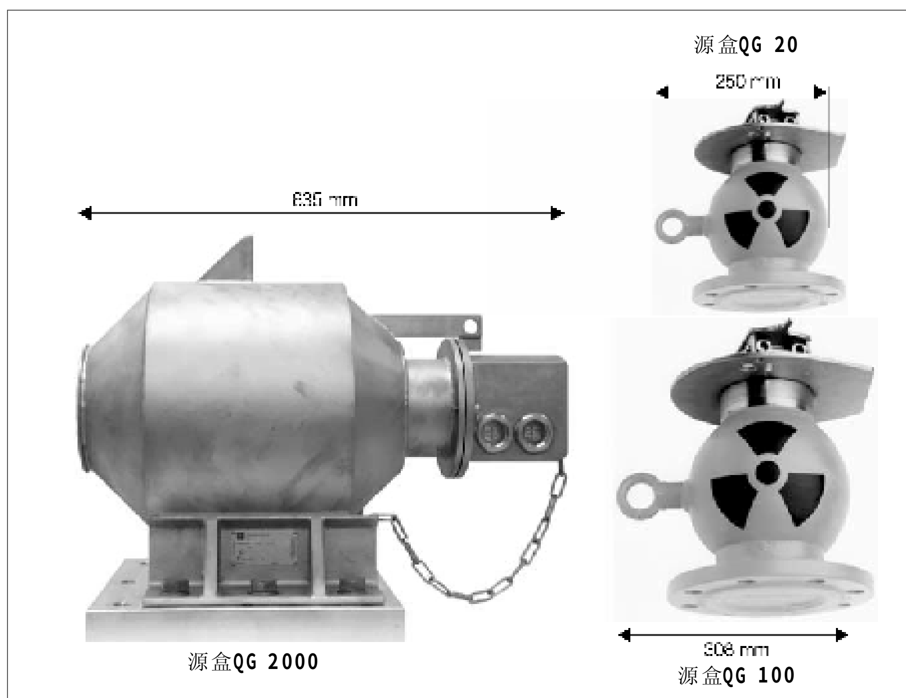


^{137}Cs活度衰减与时间关系曲线

^{137}Cs放射源(能量0.662 MeV)适用于连续物位、限位和密度测量，它具有很长的半衰期(30年)确保长期使用而无需更换或重新标定，由于放射源能量低，很容易被吸收，设备经常可以在非控制区域内操作，^{137}Cs用于低密度固体块料限位检测或^{60}Co放射不能被吸收的短距离场合，或用于要求长期使用的场合。

发货运输

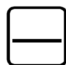
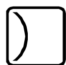
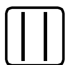
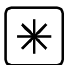
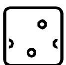
德国

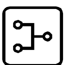


放射性源只有在得到权威部门允许的情况下才能被运输，**E+H**会帮助你获得必要的文件，请与最近的**E+H**销售机构联系。
考虑到安全和成本，放射性源通常放置在源盒内运输，有关运输方面要求的详细情况请见**TI 264F/00/en**。
运输必须取得船运代理商的许可，应遵循现行的**GGVS / ADR**导则中所有的安全规范。

其他国家

放射性源只有在有进口许可证的情况下才能被运输，**E+H**公司会帮助你获得必要的文件，请与最近的**E+H**销售机构联系。
放射性源放置在源盒中运输，有关运输方面要求的详细情况见**TI 264F/00/en**。
运输必须取得运输代理商的认可，应遵循现行的**GGVS / ADR**和**DGR / IATA**规则中所有的安全规范。


Level

Pressure

Flow

Temperature

Liquid Analysis

Registration

System Components

Services

Solutions

放射线测量　　源盒 QG 020 / 100

用于放置可旋转的放射源内芯，手动开启 / 关闭放射源


为欧洲和瑞典设计


为化工行业设计


标准设计

应用

QG 020和**QG 100**源盒用于放置放射性源，进行放射性限位检测、物位测量和密度测量。放射性源无衰减地向某一方向辐射，其它方向上的辐射被效果抑制，**QG 020**和**QG 100**在尺寸和屏蔽效果方面各不相同。
除了标准型源盒以外，还有为欧洲和瑞典设计及为化工行业设计的源盒，每种源盒都符合有关处理放射性源的特殊的安全说明。

特点

- 采用球形设计，达到最佳的屏蔽效果
- 安全简便地更换放射源
- 为放射源提供最高的安全等级 **(DIN 25426 / ISO 2919**，等级**C 66646)**
- 一体化设计便于安装
- 各种放射角度适用于不同的工况
- **ON / OFF**开关位置加锁，防止被盗
- 开关状态容易识别
- 为化工行业设计双重**O**形密封圈

Endress+Hauser
People for Process Automation

功能和系统设计

功能

在QG 020或QG 100源盒内，放射源周围用铅密封，屏蔽γ射线，放射源无衰减地向某一方向辐射(通过一条狭窄的射线通道)，将放射源旋转180°至辐射通道位置(放射源开启)，或将放射源转离辐射通道(放射源关闭)，在开关位置上装插锁或挂锁，开关状态能在外部识别。

衰减因子和衰减一半时遮挡物的厚度

源盒	QG 020		QG 100	
源	^{60}Co	^{137}Cs	^{60}Co	^{137}Cs
衰减因子**Fs**	**37**	**294**	**181**	**3100**
HVL数	**5.2**	**8.2**	**7.5**	**11.6**

QG 2000源盒屏蔽性很强，请参阅**TI 346F/00/en**获取更多信息。

本地剂量率或控制区
(根据公式计算)

距离**r**

QG 020
或
QG 100

D
该距离上的
本地剂量率

活度**A**

$$D = K\frac{A}{r^2 Fs}$$

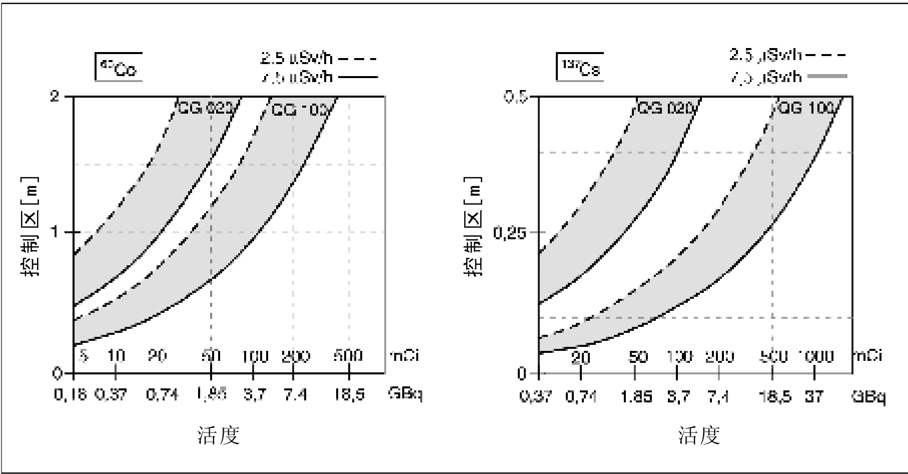
$$r = \sqrt{\frac{KA}{DFs}}$$

D：现场剂量率[µSv/h]
r：距离(控制区域)[m]
A：源的活度[GBq]
Fs：衰减因子(见上表)

K=357µSv m²/h GBq(=13,200µSv m²/h Ci)　for ⁶⁰
K=　96µSv m²/h Gbq(=　3,550µSv m²/h Ci)　for

控制区指在距离源盒**r**处的某区域内的本地剂量率衰减至特定值**D**(活度为**A**)。
计算时，请遵守所适用国家或地区的当前规范值。
同时应考虑源的活性与介质的变化有关，因此，本地剂量率应在现场测得。

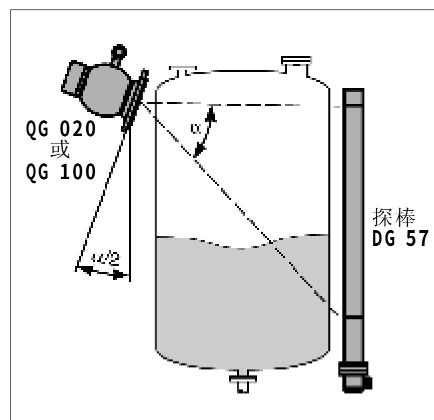
控制区
(根据曲线图决定)

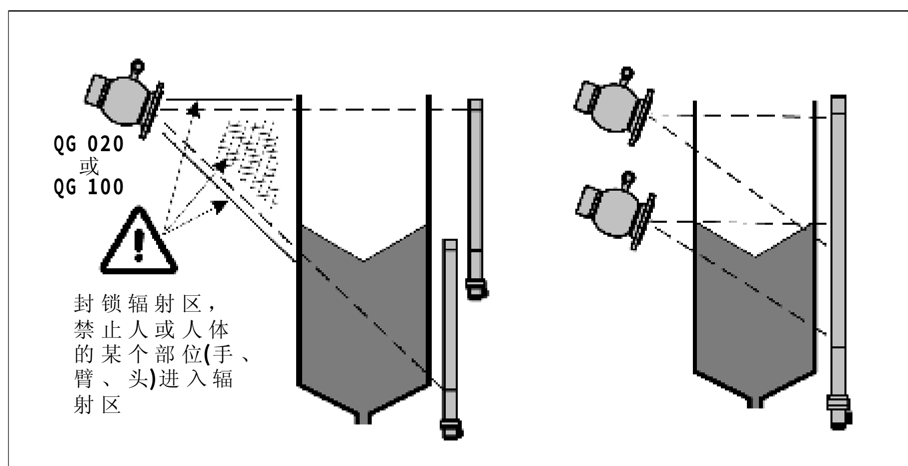


操作条件

物位测量

源盒必须安装在位于或略高于连续物位测量的最高物位处，放射必须与处在相对位置上的探棒相应，源盒和探棒必须尽可能靠近介质容器以避免控制区。



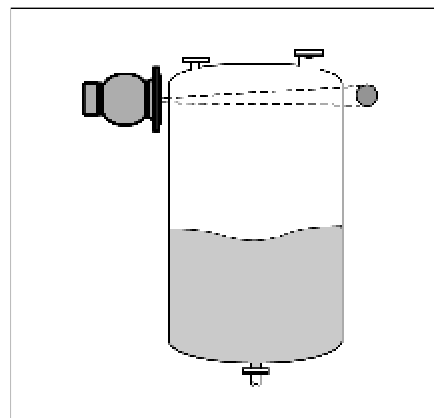


在测量范围大、容器直径小的情况下，源盒和介质容器之间常常会有一段距离，这段空间必须被封锁并指明。

两个或更多的源盒可用于大的测量范围，多个放射源的使用不仅可以解决大的测量范围而且还可以提高测量精度。

限位检测

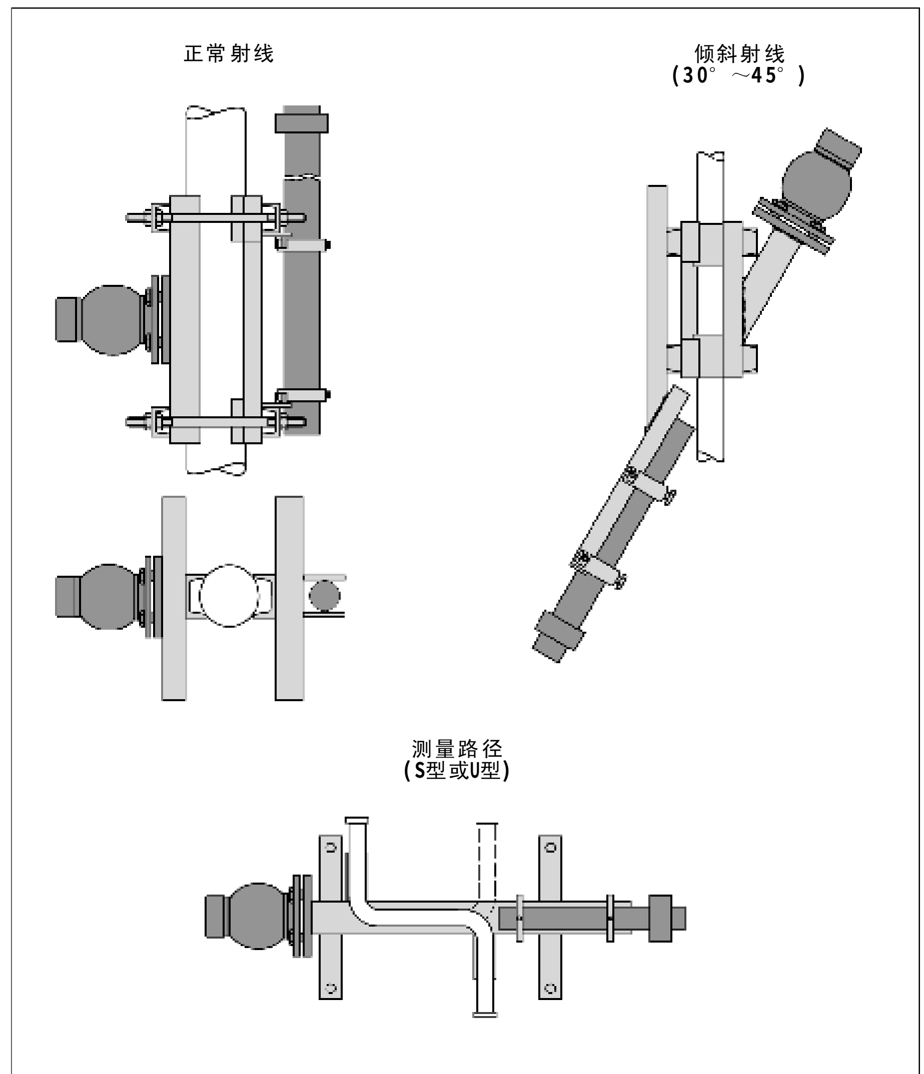
限位检测推荐使用发射角为α=5°的**QG 020 / 100**型源盒，如果使用大的发射角(**20**°或**40**°)，应确保射线水平。为此**QG 020 / 100**采用小孔水平定位安装。



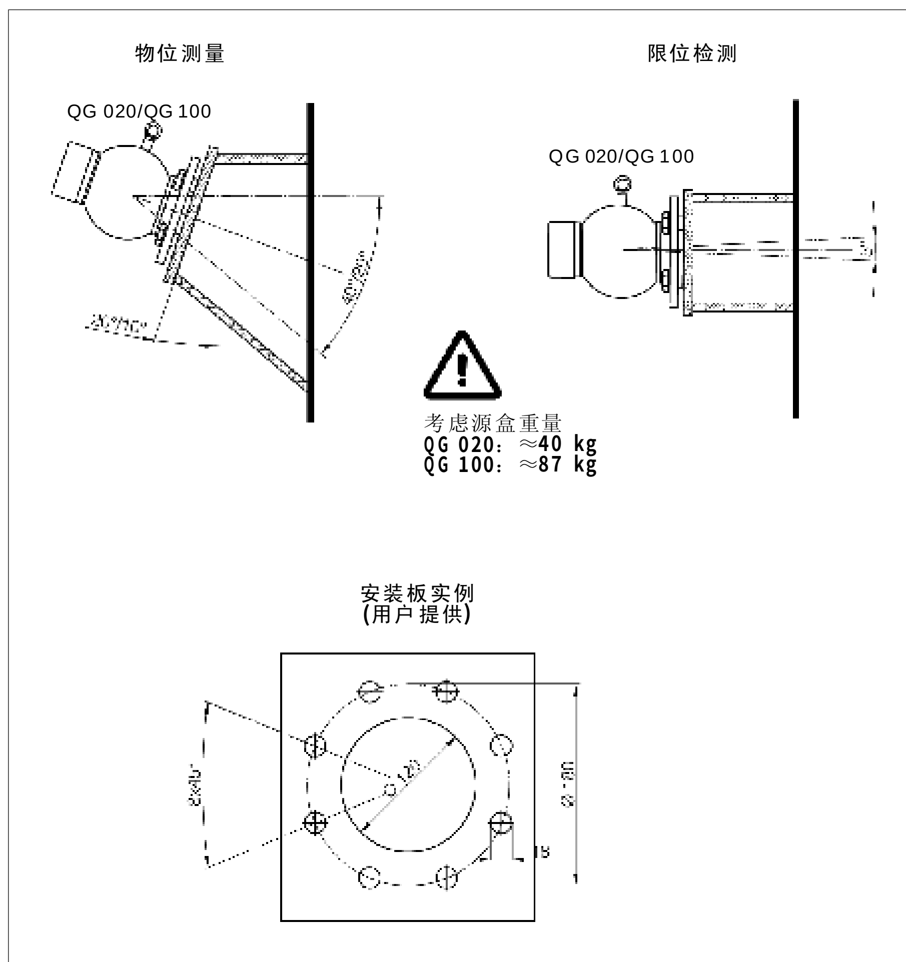
密度测量

测量管道内介质密度时应将测量系统安装在垂直管道上，介质从下到上流经管道。如果只有水平管道，应使射线水平以减少气泡和粘附对测量的影响。

使用下列夹持装置将源盒和探棒**DG 57**或**FDG 60**安装在管道上。



安装



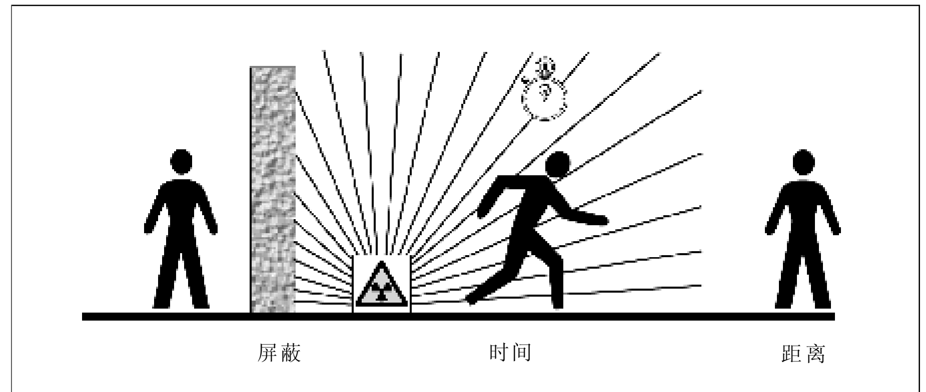
源盒安装
- 容器或管道上的管嘴直接安装(注意QG重量)
- 采用外部安装架以减少振动

安装板上必须有一小孔以便射线通过。

操作：安全指南

放射性保护总则

当使用放射源时，应避免任何不必要的辐射。
必须将不可避免的辐射维持在最低水平，为此可采取下列三条措施：



屏蔽

确保放射源和人之间和屏蔽尽可能好。
源盒(如**QG 020 / 100**)和所有高密度材质(铅、铁、混凝土等)可用作有效的屏蔽层。

时间

—暴露在辐射区域的时间应被控制在最短范围内。

距离

应尽可能远离射源。
本地剂量率随与放射源之间的距离的平方而减少。

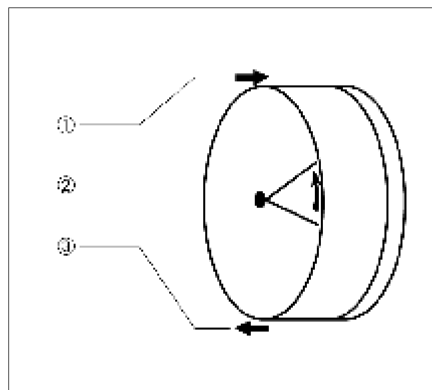
开启放射源时的安全指南

· 在开启放射源前，应确保在放射线范围内或在介质容器中没有人
· 放射源应由专人开启

更换放射源安全守则

· 所有的维护工作，如移动或更换放射源，只能由权威部门认可的管理部门或专人
操作，必须符合当地法规或操作许可，并考虑各种现场因素。
· 所有工作都应在安全区域内完成(屏蔽!)，采取适当的措施避免危害他人(如设警
戒区等)。
· 准备充分，确保尽可能快地更换放射源。

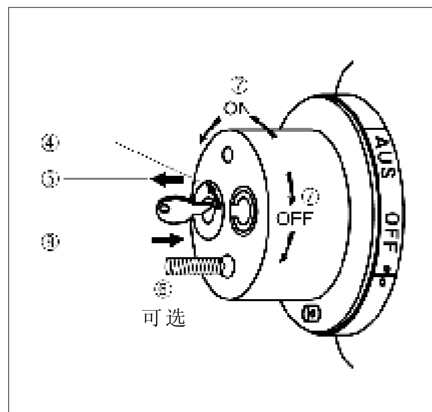
操作：标准型设计



放射源开启和关闭

移开罩盖
1、向源盒方向使劲按压罩盖①
2、反时针方向转动罩盖约**45**°至停止位置②
3、向上拔起罩盖③

放射源的开启和关闭
4、用钥匙开锁，插入钥匙逆时针方向转动**45**°④
5、向上提起源开关塞到停止位置⑤
6、对密度测量，用内六角**AF 5**松开固定螺钉⑥
7、开启放射源：将源开关塞逆时针转动**180**°⑦
关闭放射源：将源开关塞顺时针转动**180**°⑦
8、插入钥匙按下源开关塞，顺时针转动约**45**°⑧
对密度测量，拧紧固定螺钉⑥



装上罩盖
9、装上罩盖，向下按压
10、顺时针方向转动罩盖约**45**°至停止位置

放射源开关状态

放射源开启
可见红色“**EIN-ON**”记号**(**绿色“**AUS-OFF**”记号被罩盖遮住**)**，箭头指向“**EIN-ON**”。

放射源关闭
可见绿色“**AUS-OFF**”记号**(**红色“**EIN-ON**”记号被罩盖遮住**)**，箭头指向“**AUS-OFF**”。

操作：化工行业设计

放射源的开启和关闭

1、卸下挂 锁，对于密度测量，松开挂锁旁的定位螺钉
2、开启放射源：顺时针转动旋转支架**180**°
关闭放射源：逆时针转动旋转支架**180**°
可见开关状态显示**(**“**AUF-ON**”或“**ZU-OFF**”**)**
3、装上挂锁，对于密度测量，拧紧定位螺钉**(**仅在**ON**的位置**)**

事故处理

紧急措施

如果源盒或放射性源被意外损伤或发生其他不可遇见的事件或放射源丢失，必须立即采取下列紧急措施：

- 立即通知辐射保护部门；
- 所有的员工必须立即撤离危险区，测量点附近区域应贴上标记，禁止入内；
- 如果放射性物质进入被测介质，应立即停止生产，可能被污染的介质应被保护，
  在进行有关测试前，不能再使用；
- 必须通知包括消防队员、保安员在内的所有人员，注意放射危害。

向责任部门报告

紧急措施开始执行后，放射性保护人员必须立即通知当局责任部门。

放射性源的回收

内部措施

一旦不再需要使用放射性测量仪表，应立即关闭源盒内的放射性源，源盒移动必须符合相关规则，将源盒放置在带锁的房间内并通知责任部门，必须有关部门批准才能进入储存放射源的房间，放射性保护人员应负责它的安全，源盒内的放射性源应尽可能快地回收。

回收

德国

与**E+H**销售中心联系有关放射性源的回收和再利用事宜。

其他国家

与**E+H**销售中心或有关当局**(**政府部门**)**联系放射源的回收和再利用，如不能在本国回收，必须由销售中心同意才能回收到德国，目的地机场是瑞士巴塞尔，通知：**Endrss+Hauser GmbH+Co. D-79689 Maulburg**，**Germany**。

条件

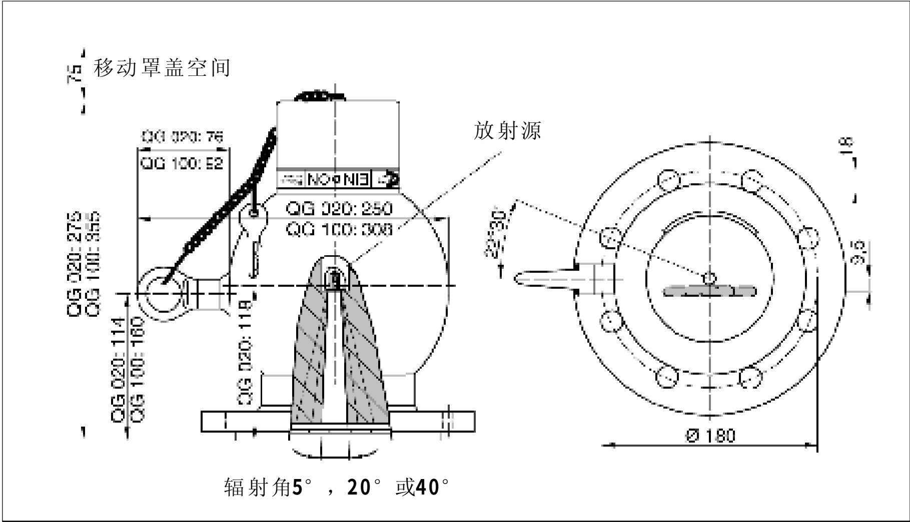
回收前必须满足下列条件

- 必须向**E+H**提供三个月内的泄漏测试证书；
- 必须说明系列号、放射性源型号(**^{60}Co**或**^{137}Cs**)、活度等，这些数据必须在所提交的文件中写明；
- 放射源应放置在经过认证的二级容器中，包装应符合**IATA**规则。

机械结构

标准设计

(带罩盖和锁)

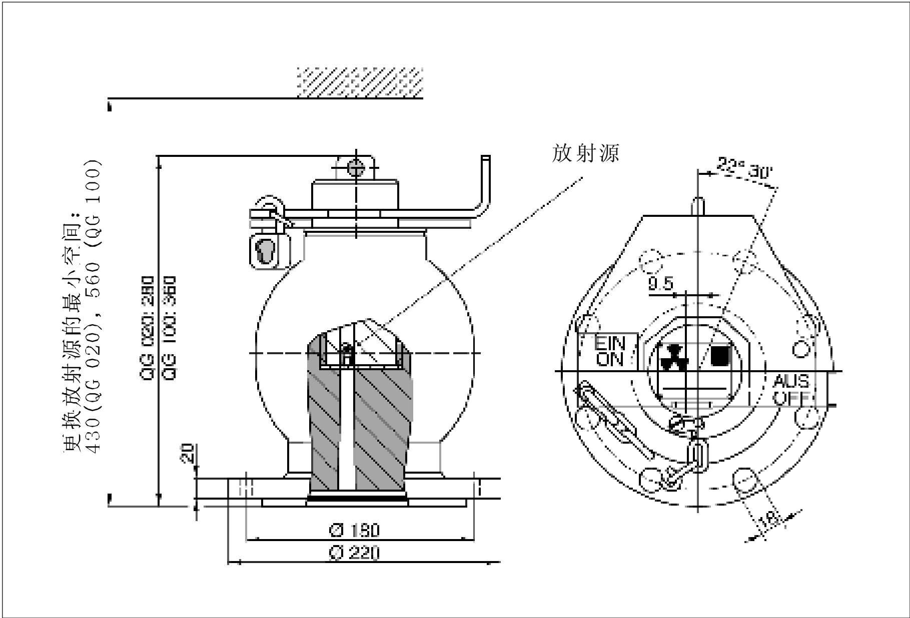


欧洲和瑞典设计

(带转动支架用于放射源的开启 / 关闭和挂锁)

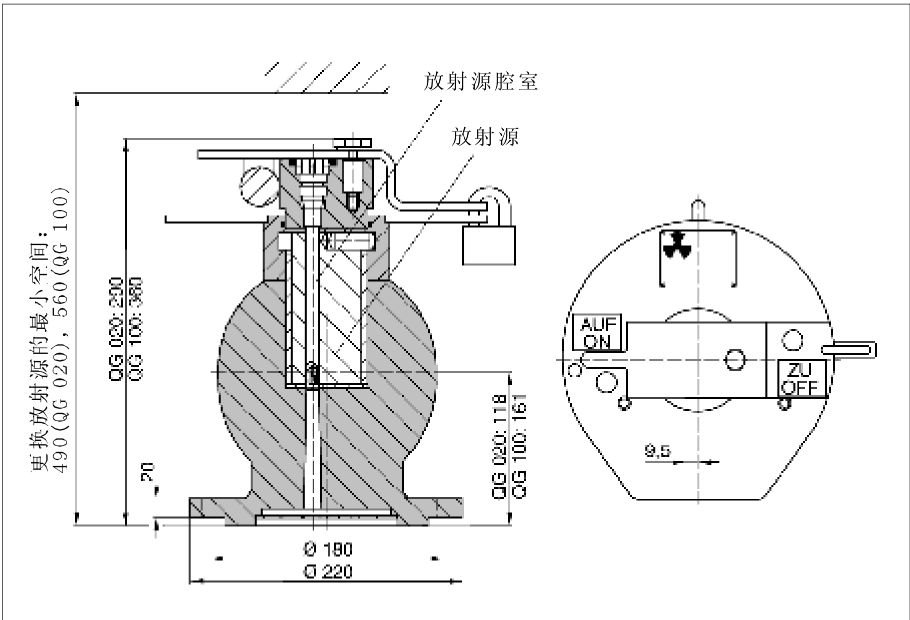
欧洲设计：
英语标签

瑞典设计：
瑞典语标签



为化工行业设计

(带转动支架用于放射源的开启 / 关闭，可移动的放射源架，双重0形圈和挂锁)



重量

源盒	重量
QG 020	≈40 kg
QG 100	≈87 kg

放射源放射通道

放射角

5°，20° 或40°

放射通道宽度

6°（各种型号）

放射通道与源盒的吊环螺栓在相同位置上，标注在出口通路上。

有效射线的衰减

≈**0.3 HWS(F_s=1.2)**通过盖板

材料

转动的内芯和内部元件

1.4571

外壳和法兰

钢**(1.4571)**

黄色油漆**RAL 1004**带黑色警示符号。

屏蔽材料

铅

最大环境温度

T_{max}=200℃

修正

- 密度修正

  放射源内芯固定，防止因放射源在源盒内移动而影响测量结果。
- 防火型，**BAM**测试，**1h(1000**℃**)**
- 带气动开关装置
- 带电动开关装置**(**特殊要求**)**

标识

铭牌

EIN ON AUS OFF

欧洲 / 瑞典设计　　化工行业设计

1、订货号
2、活度(mCi)
3、放射角
4、控制区
5、放射源的同位素
6、活度(Bq)
7、月 / 年
8、系列号

认证

本地剂量率

关于本地剂量率(QG 020或QG 100每个源盒装有某种活性的某种放射源)的PTB测试报告在申请中。

泄漏测试

PTB测试报告可用于化工行业，无需进行放射源的人工泄漏测试。

防火型

具有BAM认证(在1h，1000℃条件下进行测试)，可根据要求提供。

订货信息

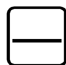
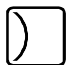
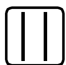
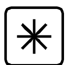
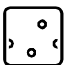
源盒QG 020 / QG 100

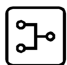
设计
- C 化学设计
- D 化学设计 ，密度修正
- E 欧洲设计
- H 欧洲设计，密度修正
- R 标准设计
- M 标准设计，防火，BAM测试
- P 标准设计，带气动装置(见TI 157F/00/en)
- Q 标准设计，密度修正
- S 瑞典设计
- S 瑞典设计，密度修正
- Y 特殊类型

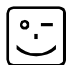
过程连接
- P1 DN 100 PN 16，法兰+源盒 钢
- P2 DN 100 PN 16，法兰+源盒 不锈钢
- R1 ANSI 4" 150 lb，法兰+源盒 钢
- R2 ANSI 4" 150 lb，法兰+源盒 不锈钢

放射角度
- A 5°
- B 20°
- C 40°
- D 特殊型

QG 020 -				完整订货号
QG 100 -				完整订货号





Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration System Components Services Solutions

放射线测量 QG 2000 源盒

可滑动的放射源支撑杆，手动或气动开启 / 关闭放射源



应用

源盒QG 2000内装有放射性源，可用于限位检测、物位及密度测量。它允许射线在某一方向无衰减辐射，而在其他所有方向有很高的衰减。
当选用灵敏度很高的闪烁棒时，QG 2000在环境中的辐射负载最低。因此，如果由于放射源的活性强使得源盒(QG 020 / 100)的屏蔽作用太低或者没有允许的控制区域时，可以使用源盒QG 2000。
QG 2000符合国际标准和化学工业方面的严格要求。

特点

- 屏蔽作用强，重量轻，确保无需控制区域并可安装在易接近的区域
- 放射源更换简单、安全
- 最高的安全等级 DIN 25426 / ISO 2919，等级C 66646
- 附加的金属保护腔带O形密封圈以防止放射源遭受机械和化学影响
- 安装简单、空间小
- 各种放射角适用各种工况
- 挂锁用于ON / OFF开关位置，防止被盗

Endress+Hauser
People for Process Automation

TI 346F/28/zh

功能和系统设计

功能

放射源在QG 2000源盒内被铅防护套包裹，屏蔽γ射线，射线沿辐射通道无衰减辐射，即使在最大的活性下也不会达到现场剂量限值。

系统设计

当外壳受热温度高于熔点时，不锈钢外壳确保放射源和铅防护套不会熔化(测试符合DIN VDE 0412-1，6.4部分，也就是800℃时30分钟)，放射源放置在带O形密封圈的不锈钢源囊内，不受机械和化学影响，放射源可以被放置在放射通道内(放射源开启)，并通过可滑动的放射源支撑杆移开放射源(放射源关闭)，开关设备机械阻抗测试符合DIN VDE 0412-1 9.4部分，在开关位置上锁，开关状态通过源盒外壳的可视玻璃窗可见，或可传送至控制室内远程显示，QG 2000也可选用气动ON / OFF开关装置。

衰减因子和衰减一半时遮挡物的厚度

	^{60}Co	^{137}Cs
衰减因子Fs	4.096	8.388.000
HVL数	12	23

计算本地剂量率或控制区域

距离r

QG 2000

D

该距离上的本地剂量率

半径=0.16 m

活度A

$$D=K\frac{A}{r^2 Fs}$$

$$r=\sqrt{\frac{KA}{Dfs}}$$

D：现场剂量率[μSv/h]
r：距放射源距离(控制区域)[m]
A：放射源活度[GBq]
Fs：衰减因子(见上表)

K=357 μSv m²/h GBq(=13.200 μSv m²/h Ci) for ^{60}Co
K= 96 μSv m²/h GBq(= 3.550 μSv m²/h Ci) for ^{137}C

控制区域定义为到放射源的精确距离，在该距离上当放射源活度为A时现场剂量率衰减为值D。

使用^{60}Co计算举例

a)

A=11 GBq(300 mCi) r=0.21 m(=0.05 m表面以上)	⇒D=22μSv/ h

b)

A=11 GBq(300 mCi) D=2.5 μSv/h	⇒r=0.62 m(=0.46 m表面以上)

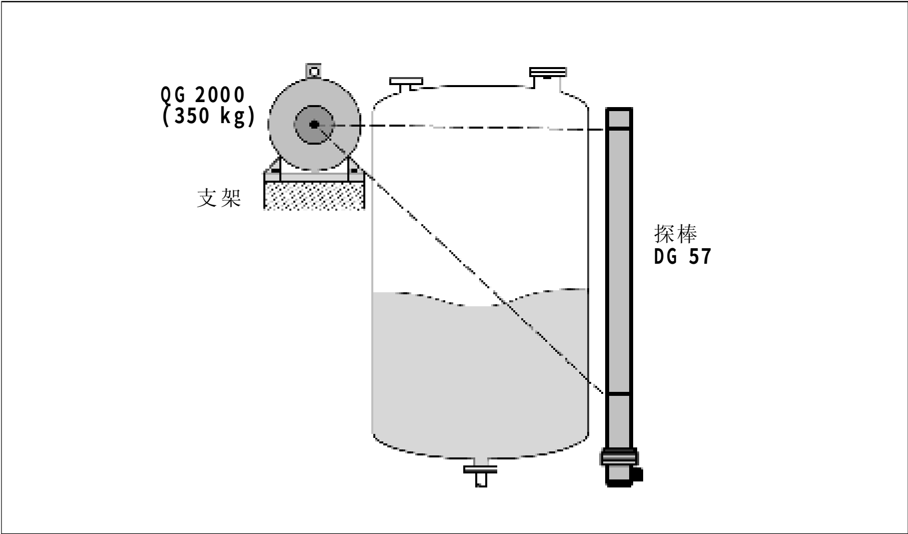
使用^{137}Cs计算举例

A=185 GBq(5 Ci) r=0.21 m(=0.05 m表面以上)	⇒D=0.048μSv/h(限值以下)

放射性测量中对于任何活度的铯均无控制区域。

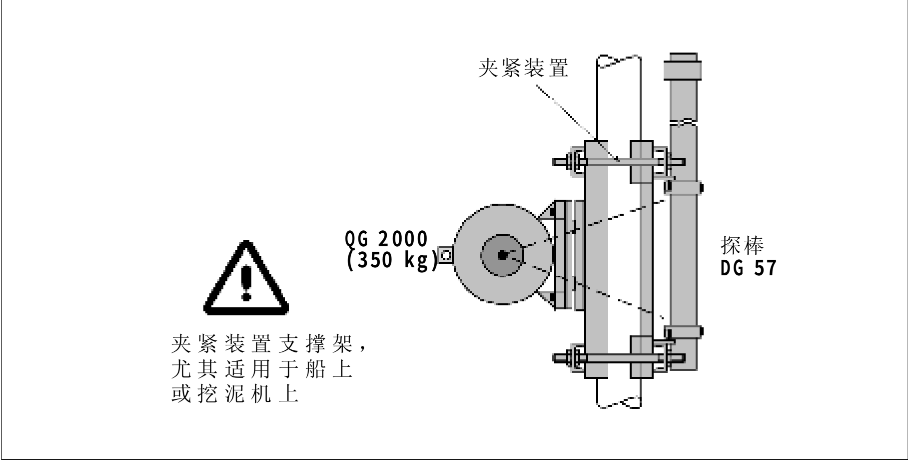
操作条件

物位测量



为了确保稳定的测量和持久的放射性保护，**QG 2000**必须固定在一个结实的、无振动的支架上，支架能在各种操作条件下承重**350 kg**，当源盒直接安装在容器上时，通常要求支撑，**QG 2000**上应有用于运输的吊钩。

密度测量



对于密度测量采用夹紧式管道安装。
夹紧式安装架必须独立支撑以承载源盒的重量**(350 kg!)**，不会导致管道弯曲。
在船上或挖泥机上使用**QG 2000**时，管道上的管箍必须能承载源盒的重量或提供适当的支撑。

环境条件

微粒或水进入

QG 2000的放射源支撑杆内有一个金属腔，带**O**形密封，防止微粒和水蒸汽进入。
(防护等级**IP 65**，符合**DIN 40050**，**P1)**

环境温度(不带用于远程显示的接近开关)
T=-20℃**...+200**℃**(Cl.3**，符合**DIN VDE 0412-01)**

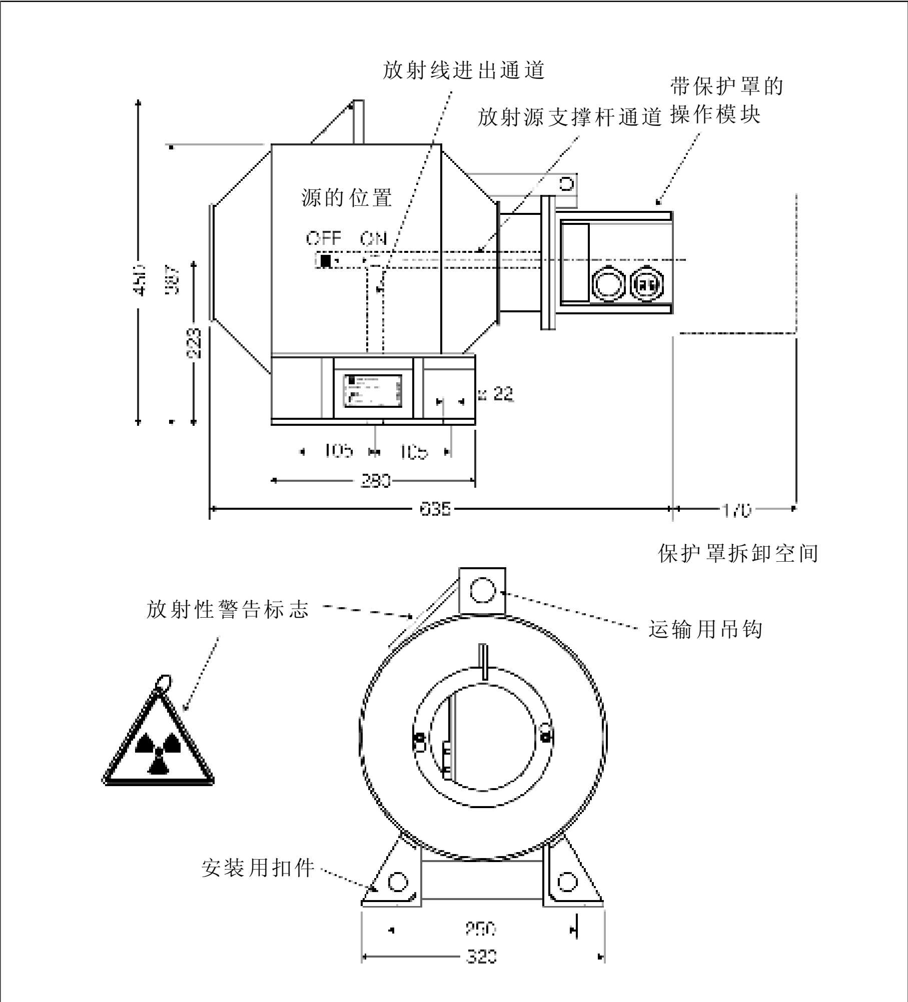
环境温度(带用于远程显示的接近开关)
T=-20℃**...+100**℃**(Cl.2**，符合**DIN VDE 0412-01)**

防火
测试符合**DIN VDE 0412-01**，**6.4**部分，也就是**800**℃时**30**分钟

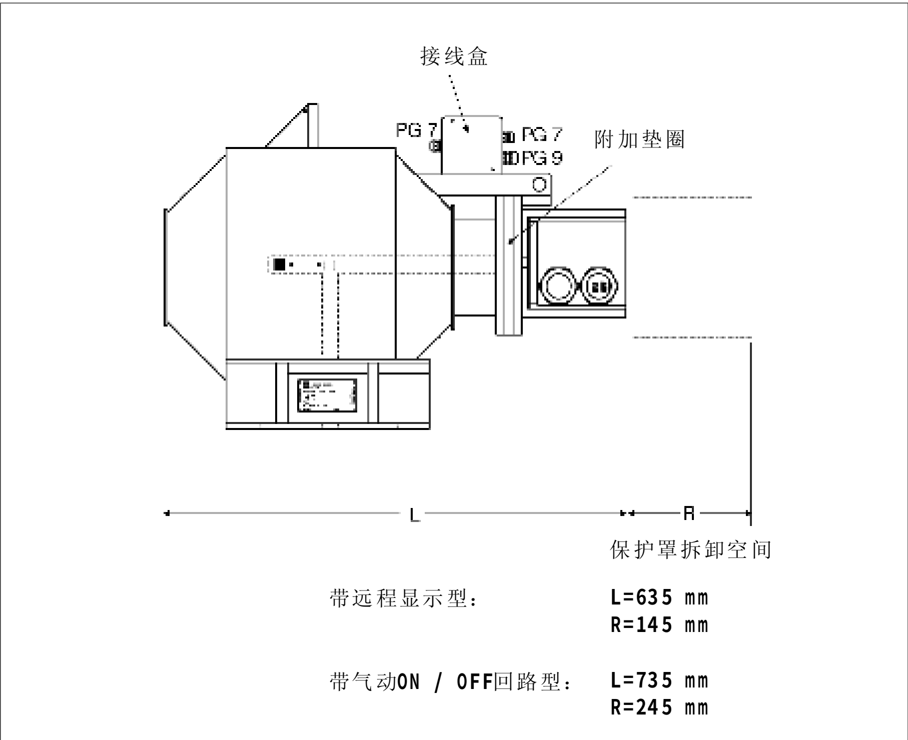
机械结构

设计、尺寸

标准型

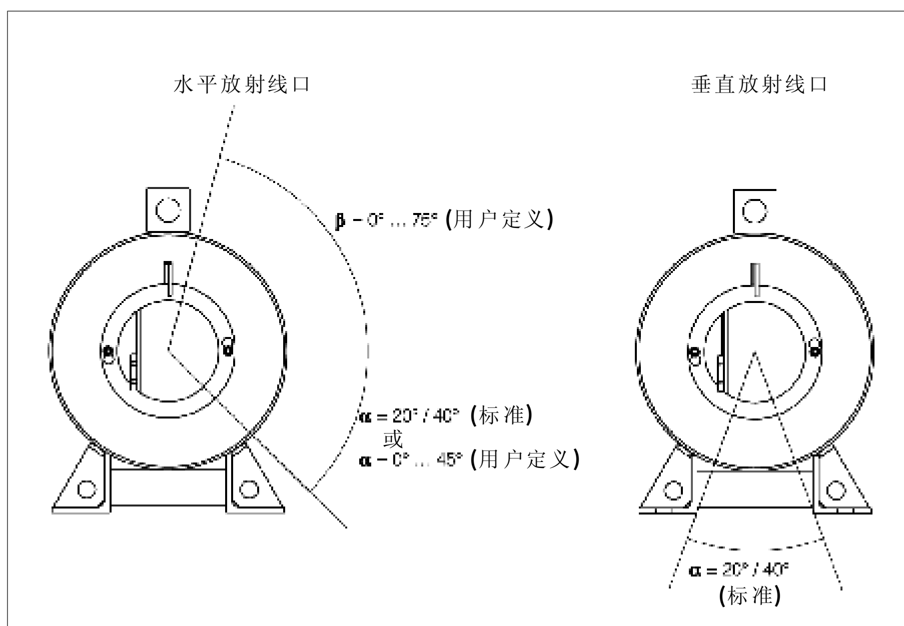


带远程显示 / 带气动 ON / OFF回路



标准型可升级为带远程显示或带气动ON / OFF回路型。

固定位置/ 放射角
(放射源开启时)
- 直立/ 水平
- 直立/ 垂直

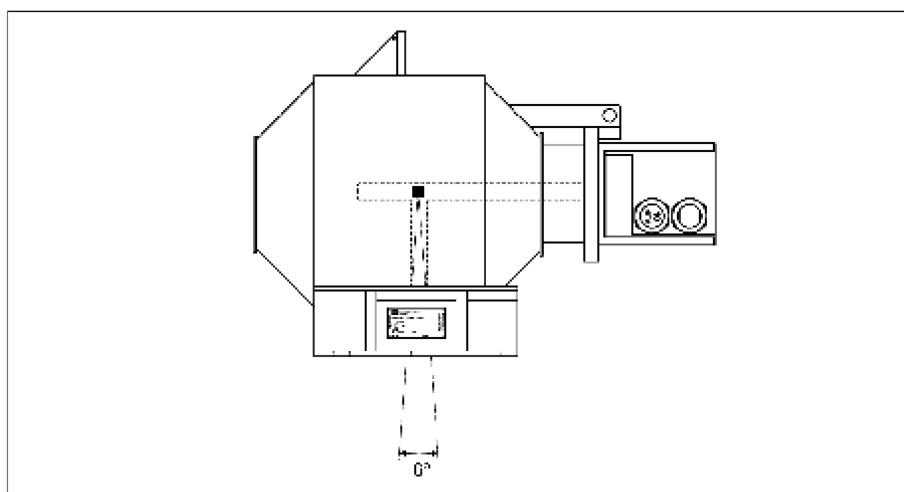


一个放射角度的水平放射(标准)
α=20° 或α=40° (水平向下测量)

两个放射角度的水平放射(可选)
α=0° ...45° (水平向下测量)
β=0° ...75° (水平向上测量)

一个放射角度的垂直放射(标准)
α=20° 或α=40°

放射通道宽度
(放射源开启时)



放射线通道宽度为**6°** (各种型号)
放射线通道标注在源盒外壁上。

重量

≈**350 kg**(各种型号)

外壳材料

不锈钢**SS 316 Ti(1.4571)**，表面处理形式：
- 喷砂
- 环氧搪瓷涂层
- 防海水涂层

屏蔽层材料

铅

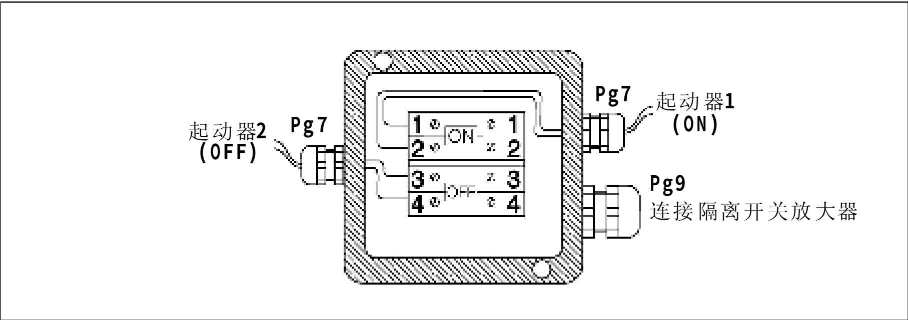
操作元件

标准设计

・通过手动式可滑动的放射源支撑杆开启/关闭放射源
・用挂锁固定和保证开关状态
・通过可视玻璃窗读开关状态

带接近开关用于开关状态远程显示

除了提供可视玻璃外，开关状态可由两只接近开关**NJ4-12 GM-N(P+F)**检测。
对于信号计算可选用下列隔离的开关放大器，如**P+F**
KFA 6-SR 2-Ex 2.W(230 V AC)
KFD 2-SR 2-Ex 2.W(24 V DC)
接线盒上**Pg 7**缆塞连接接近开关
Pg 9缆塞连接隔离开关放大器



带气动ON / OFF回路

在这种设计中：
・**4...6 bar**压缩空气打开放射源，压缩空气采用**G 1/8"**螺纹连接
・当压缩空气压力低于**4 bar**，放射源自动关闭
・有一个压力泄放口以确保在任何情况下都能自动关闭放射源
・安装用于远程显示开关状态的接近开关

认证

PTB

^{60}Co(37 GBq / 1000 mCi)等剂量曲线

德国劳氏船级认证

准备中

P+F接近开关

・防护等级**IP 67**，符合**IEC 60529**
・**EEx ia IIC T6**或**EEx ib IIC T6(PTB No.Ex 83 / 2022 X)**

订货信息

产品型号

设计
R　标准，手动ON / OFF
U　标准，手动ON / OFF，EEx ia IIC T6远程显示
T　标准，手动ON / OFF，非防爆远程显示
P　标准，气动切断，EEx ia IIC T6远程显示
Q　标准，气动切断，非防爆，远程显示

放射线屏蔽
1　标准屏蔽

固定位置/ 放射角度
A　直立 / 水平
B　直立 / 垂直

放射角度
1　20°
2　40°
3　5°(α 和 β)

材质
A　SS 316 Ti(1.4571)喷砂
B　SS 316 Ti(1.4571)环氧树脂涂层
C　SS 316 Ti(1.4571)防海水涂层

附加选项
1　无选项

文件
A　无文件
C　PTB等剂量曲线^{60}Co(37 GBq / 1000 mCi)
D　等剂量曲线^{60}Co
E　等剂量曲线^{137}Cs
G　德国劳氏船级证书 (申请中)

QG 2000								完整产品型号

上海销售中心

上海市江川东路458号

电话：(021)24039600　24039700
传真：(021)24039607
邮编：200241
E-mail:ehsh@cn.endress.com

北京销售中心

北京市朝阳区朝外大街22号
泛利大厦7层10号
电话：(010)65882468
传真：(010)65881725
邮编：100020
E-mail:ehbj@cn.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation